Die Kiefernstarkholzzucht im Einzel-, gruppen- und bestandsweisen Überhalt.

(Unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse des mittelfränkischen Keupergebietes.)

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
hohen staatswirtschaftlichen Fakultät
der
K. B. Ludwig-Maximilians-Universität
zu München

vorgelegt von

Wilhelm Kuhn.

Ansbach.
Druck von C. Brügel & Sohn.

Als Dissertation angenommen von der staatswirtschaftlichen Fakultät der Universität München.

Referent: Professor Dr. C. Fabricius.

Inhalts-Verzeichnis.

A. Einleitung.

Wenn Gayer[1]) ausführt: „Man sagt, man braucht in der Zukunft kein Starkholz mehr, die Nachfrage geht schon heute vorzüglich auf die mittleren und geringen Stärkedimensionen. . . . . Wenn man jene unfehlbar zu gewärtigende Zeitperiode präokkupieren wollte, in welcher sich unsere Nachkommen einer gewaltigen Überproduktion von Kiefern- und Fichtenholz geringerer und mittlerer Stärkedimensionen gegenübersehen werden, so müßte schon dadurch die bessere Überzeugung für den künftigen Wert des Starknutzholzes ihre begründete Stütze finden", so kann man den Darlegungen des Altmeisters in dieser Form nicht mehr voll zustimmen. Die ungeahnte Entwicklung der Papierindustrie, der ungeheuere Bedarf des deutschen Bergbaus an Kieferngrubenholz lassen auch größere Mengen von schwächeren Hölzern als sie die deutsche Forstwirtschaft zu produzieren vermag, ihren Absatz zu entsprechenden Preisen finden. Trotzdem aber dürfte die Starkholzproduktion genau so wie zu Gayers Zeiten zum forstlichen Wirtschaftsprogramm gehören.

Für einzelne Zwecke wird stets eine gewisse Menge stärkerer Nadelhölzer begehrt werden, einzelne Industriezweige können stärkerer Fohrenhölzer nicht entraten. Endres[2]) erachtet es daher als eine Pflicht der Staatsforstverwaltungen, die vom Markte begehrten Starkhölzer heranzuziehen, da Gemeinden und Private den mit der Starkholzzucht verbundenen finanziellen Verlust nicht zu tragen imstande seien. Man wird diesen Ausführungen zustimmen müssen, denn es unterliegt vom volkswirtschaftlichen Standpunkte aus betrachtet wohl keinem Zweifel, daß in den Staatsforsten neben, vielleicht sogar noch vor den Zielen des Erwerbswaldes die Rücksichten des Versorgungswaldes beobachtet werden müssen.

Eine gewisse Menge Kiefernstarkholz wird seitens der Industrie stets begehrt werden und ist auch von jeher begehrt worden. Den besten Beweis für diese Behauptung erbringt wohl ein Vergleich der Preisverhältnisse der verschiedenen Nadelholzarten in verschiedenen Altern. Eine diesbezügliche Zusammenstellung gibt Ney auf der 13. Versammlung deutscher Forstmänner zu Frankfurt a. M. im Jahre 1884. Ihre Gültigkeit bezüglich der Fohre dürfte auch heute noch gegeben

---

[1]) „Der gemischte Wald", 1886 S. 122.

[2]) Handbuch der Forstpolitik, 1905, S. 526.

sein. Der genannte Autor stellte die Preisverhältnisse der verschiedenen Nadelholzarten nach der Höhe der Umtriebszeit folgendermaßen fest:

a) Sägholz	b) Bauholz	c) Scheitholz	d) Durchschnitt
1. Umtriebszeit 120 Jahre und mehr.			
Fo u. Fi	Fi	Fo	Fo u. Fi
Lä	Lä	Fi	Lä
Ta	Ta u. Fo	Ta u. Lä	Ta
2. Umtriebszeit 86 bis 110 Jahre.			
Fi	Fi	Fo	Fi
Ta u. Fo	Ta	Fi	Ta u. Fo
Lä	Fo	Ta	Lä
	Lä		

Ney zieht aus dieser Zusammenstellung den Schluß, daß die Wertschätzung der Kiefer mit der Höhe der Umtriebszeit steigt und daß das höhere Alter ihre inneren Eigenschaften mehr als die anderer Holzarten verbessert.

Einer der eifrigsten Verfechter der Notwendigkeit der Starkholzzucht ist Michaelis[1]). Er bezeichnet unter den wertbedingenden Faktoren Gesundheit, Stärke, Astreinheit, Geradheit, möglichst gleichmäßigen Jahrringbau als den Hauptträger des Wertes beim Nutzholz die Stärke. „Starkholz bedeutet Wertholz und dazu den höheren Nutzholzanfall, also die größere Möglichkeit der Ausnutzung."

Für die Kiefer insbesondere führt er aus, daß „nach Überwindung der Jugendentwicklung die Einheitswerte im allgemeinen steigen wie homologe Durchmesser, also auch wie die Brusthöhenstärken, daß die Obergrenze, bis zu welcher dies zutrifft, bei der Kiefer reicht bis $\frac{50—60}{55}$ cm Durchmesser in Brusthöhe".

Weiter hinauf sinkt dann der Wert nach dem genannten Autor auf die folgenden Hundertstel:

Brusthöhe cm:	30	40	50	60	70	80	90
Hundertstel:	100	100	100	90	80	70	60

Zum gleichen Ergebnis kommt auch Wimmenauer[2]), wenn er ausführt, daß bei der Kiefer nach dem Ergebnis seiner gesamten Untersuchungen und mit Berücksichtigung der öffentlichen Preisstatistik der Nutzholzpreis dem Durchmesser proportional steigt bis zur einer Stärke von 40—50 cm. „Dann aber hört's auf."

Die Schlußfolgerung, die aus den skizzierten Ausführungen der beiden Letztgenannten gezogen werden darf, ist wohl die, daß bei der Kiefer bis zu einer gewissen Stammstärke in Brusthöhe, die bei ungefähr 55 cm liegen dürfte, der Preis dem Durchmesser proportional zunimmt; von da ab tritt dann ein langsames Sinken des Preises ein. Die Er-

---

[1]) „Gute Bestandspflege mit Starkholzzucht eine der wichtigsten Aufgaben unserer Zeit", 1907.

[2]) Bericht über die XI. Hauptversammlung des deutschen Forstvereins zu Ulm 1910.

zeugung dieser begehrtesten Stammstärke muß als eine Aufgabe der Forstwirtschaft, insbesondere der Staatsforstwirtschaft, bezeichnet werden.

Michaelis stellt in seiner bereits oben erwähnten Schrift den Satz auf: „Mit steigendem Durchmesser wächst die Ausnutzungsmöglichkeit des Holzes“, und zwar „steigt mit dem Durchmesser die Versorgungskraft des Gesamtderbholzes in Bezug auf die Hauptprodukte aus dem Nutzholz so, daß 45 cm starkes Holz die $^3/_2$fache Versorgungskraft des 30 cm starken besitzt, daß man daher zur Befriedigung des gleichen Bedarfs an Hauptprodukten von 45 cm starkem Holz nur der $^2/_3$fachen Anzahl von Gesamtfestmetern bedarf, wie bei 30 cm starkem“. Nun wird wohl gerade bei der Kiefer ein größerer Bedarf an mittleren und schwächeren Hölzern stets vorhanden sein; trotzdem wird man den von Michaelis gezogenen Schlußfolgerungen, daß nämlich Deutschland, das bekanntlich ungefähr ein Drittel seiner eigenen Produktion zu dieser hinzu aus dem Auslande einzuführen gezwungen ist, seine Einfuhrbilanz bedeutend günstiger zu gestalten in der Lage wäre, wenn es über stärkere Hölzer, als sie derzeit zur Abnutzung gelangen, verfügen würde, zustimmen können.

Der Zweck der forstlichen Produktion ist die Befriedigung des menschlichen Bedarfs an Holz. Bei dieser Bedarfsbefriedigung kommt aber auch der Forderung der Wirtschaftlichkeit, dem ökonomischen Prinzip, ein hohes Maß von Wichtigkeit zu. Auch die Erziehung von Starkholz ist nicht Selbstzweck, sondern nur Mittel zum Zweck.

Aus den obigen Ausführungen dürfte sich nun wohl ergeben, daß eine gewisse Menge von Fohrenstarkholz stets begehrt werden wird, daß die Aufgabe der Erziehung dieses Starkholzes einmal gestellt ist und daß damit eine Lösung dieser Aufgabe insbesondere seitens der Staatsforstverwaltungen verlangt wird, immer jedoch, soweit irgend möglich, im Rahmen der Wirtschaftlichkeit.

Was speziell die Verhältnisse in dem dichtbevölkerten mittelfränkischen Keupergebiete, in welchem an die stark parzellierten, von Ortschaften rings umlagerten Waldungen große Ansprüche gestellt werden, anlangt, so ergibt sich ein Bild über die Begehrtheit der einzelnen Langholzsortimente nach Heilbronner Sortierung wohl am besten aus einer Zusammenstellung von Durchschnittserlösen für einige typische Forstämter bzw. Betriebsverbände.

Interessant ist an der Zusammenstellung die teilweise ganz bedeutende Spannung zwischen Langholz II. und III. Klasse. Der Grund hierfür dürfte in der starken Nachfrage der ortsansässigen, gewerbetreibenden Bevölkerung und der einheimischen Sägemüller nach stärkeren Fohrenhölzern zu finden sein.

Die nach den Bestimmungen der „Anweisung für die Forsteinrichtung in den K. B. Staatswaldungen“ bei der Aufstellung der neuesten Wirtschaftspläne vorgenommenen Umtriebsuntersuchungen kommen sämtlich zu dem Ergebnis, daß ein gewisser Bedarf an Fohrenstarkholz im Lokalmarkt vorhanden ist und daß die Forstverwaltung die volkswirtschaftliche Pflicht hat, diesen Bedarf der ansässigen Bevölkerung

zu decken. Der Hauptnutzungsanfall beim Nadelholz hat schätzungsweise in den letzten Jahren 20—30% Langholz I. und II. Klasse enthalten; um den Lokalmarkt mit dem unbedingt notwendigen Starkholz zu versehen, wird man den Anfall an den genannten Sortimenten keinesfalls unter 10 Prozent des Gesamtnutzholzanfalls sinken lassen dürfen, wenn auch das Hauptgewicht der Produktion auf die Erziehung des vom Lokalmarkt und Holzhandel meist begehrten Langholzes III. Klasse gerichtet sein muß.

Forstamt bzw. Betriebsverband	Jahr	Durchschnittserlös pro fm Fohrenlangnutzholz nach Heilbronner Sortierung in M — Klasse I	II	III	IV	V	Bemerkungen
Ansbach . .	1913	28.40	26.31	21.27	17.89	14.62	m. Gewinnungskosten
		2.	09 5.	04 3.	38 3.	27	
Dombühl . .	1912	26.28	25.25	20.98	17.50	11.12	„
		1.	03 4.	27 3.	48 6.	38	
„ . .	1913	28.43	25.49	21.20	16.98	11.58	„
		2.	94 4.	29 4.	22 5.	40	
Flachslanden	1912	25.01	23.45	18.29	12.75	10.77	„
		1.	56 5.	16 5.	54 1.	98	
„	1913	26.01	23.75	17.73	12.89	11.11	„
		2.	26 6.	02 4.	84 1.	78	
Neustadt a. A.	1912	31.60	29.67	19.82	13.57	13.22	„
		1.	93 9.	85 6.	25 0.	35	
„	1913	34.02	32.05	22.16	14.99	15.15	„
		1.	97 9.	89 7.	17 —.	—	
Weihenzell .	1913	22.40	20.60	15.90	11.20	9.60	erntekostenfrei
		1.	80 4.	70 4.	70 1.	60	

Man gedenkt dieses Ziel durch Einhalten einer 100jährigen Umtriebszeit zu erreichen. Die nach den Aufnahmen des K. Forstamtsassessors Hüttlinger und des Verfassers in den Jahren 1912 bis 1914 aufgestellten Lokalertragstafeln für das mittelfränkische Keupergebiet ergaben folgende Sortimentenanfälle:

Holzart	Bonität	Alter	Derbholzertrag pro ha	Sortimentenanfall in Prozenten — Langholz I	II	III	IV	V	Blochholz	Brennholz	Bemerkungen
			fm								
Fohre	II	90	420	—	4	37	35	7	4	13	
„	„	100	455	—	9	44	24	4	6	13	
„	„	110	488	—	15	46	14	2	8	15	
„	„	120	518	3	21	41	8	—	10	17	
Fohre	III	90	322	—	—	9	38	32	2	19	Im Brennholz auch das Grubenholz enthalten.
„	„	100	356	—	—	21	43	18	4	14	
„	„	110	388	—	2	32	38	9	6	13	
„	„	120	420	—	7	39	26	5	9	14	Desgl.
„	„	130	445	1	11	43	16	2	12	15	

Bis zu einem gewissen Grade wird nach Ausweis obiger Sortimententabelle der Bedarf des Lokalmarktes an Starkholz bei Einhaltung einer Umtriebszeit von 100 Jahren befriedigt werden können. Um jedoch auch stets einige besonders starke, wertvolle und daher gut bezahlte Hölzer auf den Markt zu bringen, sehen die für das Keupergebiet Mittelfrankens neu aufgestellten Wirtschaftsregeln den Einzeln- und großgruppenweisen Überhalt vor. Durch die Kombination von Umtriebszeit und Überhalt wird es wohl gelingen, alle vom Lokalmarkt begehrten starken Sortimente in hinreichender Menge und ohne die Einhaltung unwirtschaftlich hoher Umtriebe zu erzeugen, das ökonomische Prinzip neben der Aufgabe der Erziehung von Starkholz entsprechend zu beachten.

Daß die Notwendigkeit der Kiefernstarkholzzucht wenigstens in gewissen Grenzen auch für die Zukunft gegeben ist, dürften die obigen Ausführungen wohl dargetan haben. Auf welchem Wege man die gestellte Aufgabe lösen will, um neben der Notwendigkeit der Deckung des Bedarfs der Volkswirtschaft auch das wirtschaftliche Prinzip nicht aus dem Auge zu verlieren, ist eine Frage für sich. Lösen läßt sie sich wohl auf verschiedenem Wege. Ob Einzel-, gruppen- oder bestandsweiser Überhalt, ob Lichtungsbetrieb mit Unterbau, das sind Fragen, bei welchen auch die speziellen Verhältnisse des einzelnen Falles ein gewichtiges Wort mitzureden haben. Generalisieren ist ja nirgends so verpönt wie in der Forstwirtschaft; auch für die vorliegende Frage wird sich eine allgemeingültige, jedem speziellen Falle genügende Lösung kaum angeben lassen. Die folgenden Ausführungen können selbstverständlich keine vollkommene Lösung des im vorstehenden aufgerollten Programms bringen, sie wollen lediglich eine geschichtliche Darstellung und kritische Würdigung einzelner Teile der vielgestaltigen und inhaltsreichen Frage sein, wobei immer wieder Bezug genommen werden soll auf die speziellen Verhältnisse des mittelfränkischen Keupergebietes. Der Lichtungsbetrieb mit Unterbau, über den ja bereits eine außerordentlich reichhaltige Literatur existiert, scheidet — wie später gezeigt werden soll — für das in Frage stehende Waldgebiet aus; er findet sich in seiner prägnanten Durchführung nirgends im mittelfränkischen Keupergebiet. Das Ziel, das er sich steckt, läßt sich hier auch auf anderem Wege erreichen.

B. Die Kiefernstarkholzzucht im Einzelüberhaltbetrieb.

I. Geschichtliches.

1. Allgemeine Entwicklung bis zum Jahre 1860.

Hinweise auf das hohe Alter des Einzelüberhaltbetriebes finden sich bei einer ganzen Reihe von forstlichen Schriftstellern[1]). Eine ausführlichere Darstellung des geschichtlichen Entwickelungsganges dieser Betriebsform dürfte jedoch kaum von irgendeinem Autor gegeben worden sein.

Beim Schwarzholz war von jeher die Mannigfaltigkeit der Nutzungen größer als beim Laubholz; es kann daher wohl mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden, daß von dem Moment an, von welchem eine Forstwirtschaft überhaupt datiert, bei der Benützung der Schwarzholzforste Samenbäume übergehalten wurden. In denjenigen Forsten, in denen der Holzbedarf so groß war, daß man sich gezwungen sah, ausgedehntere Flächen abzuholzen, ist wohl am ehesten das Stehenlassen von Bäumen auf den Schlägen in der ausgesprochenen Absicht, dadurch wieder Jungwüchse zu erzeugen, gehandhabt worden. Nun sprechen die ältesten Verordnungen wohl nur vom Stehenlassen von Samenbäumen, von einer gewollten, klardurchdachten Starkholzzucht durch diesen Überhalt ist noch keine Rede; einzelne Waldordnungen gebieten sogar ein völliges Entfernen dieser Samenbäume nach erfolgter Ansamung der abgeholzten Fläche. Allein es wird wohl nicht zu selten vorgekommen sein, daß diese Überhälter in den Schlägen aus irgendwelchen Gründen nicht nachgehauen wurden, daß stehengebliebene in die Junghölzer einwuchsen und so einen zweiten Umtrieb mitmachten. Auf diese Weise ergab sich dann eine Starkholzzucht, ungewollt, aber in ihrem Effekte das gleiche Ergebnis liefernd wie der spätere mit Überlegung durchgeführte Überhaltbetrieb.

Es ergibt sich aus dem Zweck der Waldordnungen, daß häufig die einzelnen Holzarten, für die sie gelten, nicht genannt sind. Klare waldbauliche Begriffe über die Notwendigkeit der verschiedenen Behandlungsweise der einzelnen Holzarten fehlten den Verfassern meist; sie wollten ja auch in der Regel keine Waldbaubücher schreiben. Was ihnen mehr am Herzen lag, war die Regelung und Ordnung der gesamten Verhältnisse des von ihnen behandelten Waldgebietes in einem für Wald und Waldbesitzer günstigen Sinn.

Stehenlassen von Samenbäumen, Überhaltbetrieb und Starkholzzucht dürften in diesem ältesten Zeitraum ineinander übergehen; auch eine scharfe Trennung der einzelnen Holzarten, insbesondere der einzelnen

---

[1]) z. B. Ney, Die Lehre vom Waldbau, 1885, S. 315; von Fischbach, Lehrbuch der Forstwissenschaft, 1886, S. 392; Martin, Die forstliche Statik, II, 1911, S. 161; u. a.

Nadelholzarten, ist in den Bestimmungen der Waldordnungen, wenn überhaupt, dann nur ganz selten getroffen.

Eine der ältesten, wenn nicht die älteste Bestimmung über das Überhalten von Hegereisern oder Bannreiteln findet sich in der Württemberger Forstordnung vom Jahre 1515: „In jeklichem morgen sollen mit Fleiß aufgezeichnet werden, die geradesten und starkesten reittel am wenigsten 16 stämme".

Wenig später besagt die Salzburger Waldordnung vom Jahre 1524, es sollen rechtmäßig und genugsam Scherbäume (Samenbäume) und Samendächsel bleiben und länger fortwachsen, damit die jungen Schläge sich wiederum besamen. Eine Holzordnung von Lofer und Unken aus dem Anfang des 16. Jahrhunderts bestimmt das Überhalten von Schirm- und Samenbäumen, damit die Schläge „fest paß bei Sam bleibün und wiederumb auf im neues ansetzen und jung Wäld erwachsen mögen"[1]).

Wenn auch bei den angeführten Bestimmungen dieser alten Waldordnungen der Hauptgrund des Überhaltes der Einzelstämme in dem Wunsche der Wiederbesamung der abgetriebenen Fläche durch den von den Überhältern abfallenden Samen lag, so sind sicherlich eine stattliche Zahl dieser Samenbäume nicht nachgehauen worden, sie machten einen zweiten Umtrieb mit und lieferten dann beim Abtrieb wertvolles Starkholz, allerdings ungewollterweise. Als Beleg für die Richtigkeit dieser Anschauung möge eine Stelle aus Schultzes „Forstlichen Berichten mit Kritik" vom Jahre 1845[2]) dienen, welche lautet: „Die erste Schlagwirtschaft steht aber nicht entfernt mit unserem heutigen Hochwaldbetrieb zu vergleichen. Dies ist sowohl aus der von Papius angeführten Stelle aus Carlowitz's Silvicultura oeconomica, daß der Wald in 20—80 Jahrgehaue geteilt gewesen und man alle 30 Schritte einen Samenbaum stehen gelassen habe, wie aus der Bayerischen Landesordnung von 1553 und aus der angegebenen Braunschweigischen Forstordnung von 1547 klar zu entnehmen. Man erwartete allerdings die Verjüngung aus dem Samen ..... Die Samenbäume standen aber so weitläufig, und sie behielten ihren Platz auch zwischen dem entstehenden jungen Holze bis zur nächsten Hauung ....."

In den süddeutschen Nadelholzgebieten war somit der Überhalt von Mutterbäumen beim schlagweisen Abtrieb schon sehr früh üblich. Als weiterer Beleg hierfür mögen die Ausführungen der Forst- und Jagdordnung von 1568[3]) dienen, welche in ihrem Artikel 19 besagt: „Nachdem auch an etlichen Orten die Notdurft erfordert, ordentliche Schläge zu machen, sollen die Förster und Holzhayer den Bauersleuten fürhalten und darauf sehen, damit allweg in 50 Schritten ein schön geslacht Sagreiß oder Mutterbaum stehen bleibt, daß auch in dem Fällen

[1]) v. Berg, Geschichte der deutschen Wälder bis zum Schlusse des Mittelalters, 1871, S. 342.

[2]) S. 158.

[3]) Bernhardt, Geschichte des Waldeigentums, der Waldwirtschaft und Forstwissenschaft in Deutschland, I. Bd., 1872, S. 240.

der Stammen . . . . . hinter jedem Schlag gegen den Niedergang der Sonnen ein Schächtel Holz stehen laße, damit dasselbig den großen Gewalten des Winds, so meistenteils von dem Niedergang käme, aufhält und dem bemeldten Hag- und Samenbäumen, so auf dem Schlag stehen, desto weniger Schaden zufügen mögen".

Fast den gleichen Wortlaut hat der Abschnitt „Von Hayreißen, Saambäumen und Hayschlachtlein" der Wald- und Kohlordnung des Fürstenthums der Oberpfalz vom Jahre 1694. In § VII heißt es: „So forthin im Nadelholz ein Schlag gefället wird, sollen Unsere Forstmeister und Förster darob seyn, damit je in fünfzig Schritten, ungefährlich ein schön geschlacht Saamreiß oder Mutterbäum stehend bleibe, und im Fällen nachgeschrieben Bescheidenheit gebraucht werde. — Daß man hinter dem Schlag, so man zu machen vor hat, gegen dem Niedergang der Sonnen, ein Schlachtlein Holz stehen lasse, dasselb hält den großen Winden, so gewöhnlich und meistentheils von Niedergang kommen, den Gewalt auf, daß sie berührten Hay- und Saambäumen, so auf dem Schlag stehen, nicht beykommen, noch Schaden thun mögen[1]).

Interessant ist in den beiden letzten Quellenangaben auch die Bestimmung über die Hiebsrichtung, die den drohenden Gefahren des Sturmes möglichst entgegenwirken soll.

Klar und deutlich verlangt die Brandenburg-Onolzbachische Waldordnung vom Jahre 1613 die Entfernung der übergehaltenen „alten und ungeschlachten" Samenbäume im Wege des Nachhiebs, wenn dieselben ihre Aufgabe der Wiederbesamung der abgetriebenen Fläche erfüllt haben. Sie ist wohl auch das erste Dokument, welches die Schäden, die die Überhälter am unterstehenden Jungwuchs anrichten, zu schildern versucht. Es heißt im VI. Titul: „Wie die jungen Schläg wiederumb zu hegen. Zu mehrer Auffbringung deß Jungen Holtzes / halten wir auch darfür / Ob woln als obgemeldet auff jedem Morgen deß abgegebenen Brennholtzes 20 Stämmer zu Saam- oder Hegreißern stehendt sollen gelassen werden / daß jedoch / da die alte Hegreißer sich ungeschlacht erzeigen / nicht inn die Höhe wachsen / sondern nur ausbraiten / und das ander junge Holtz verdämpffen würden / dieselbe Alte und ungeschlachte Hegreißer sollen ausgehawen / und andere richtigere stehendt bleiben /".

Unklar ist, ob mit dem letzten Absatz der vorstehend mitgeteilten Bestimmung das Stehen- und Einwachsenlassen von gutgeformten, das ankommende Unterholz wenig schädigenden Überhältern gemeint ist, oder ob sich die Stelle nur auf das aufwachsende „richtigere" Jungholz bezieht, so daß also sämtliche Mutterbäume zu entfernen wären.

Daß der Fohrenüberhalt im mittelfränkischen Keupergebiet tatsächlich um das Jahr 1600 bereits in Übung war, läßt sich aus einer Waldbeschreibung, die — nur handschriftlich vorhanden und aus dem Jahre 1604 datiert — sich mit einer Schilderung der Wälder und den auf diesen lastenden Berechtigungen des Markgrafentums Ansbach be-

[1]) W. G. von Moser, Forstarchiv 1804, S. 189.

faßt. Es heißt dortselbst bei Schilderung der „Gunzenhäuser hait", jetzt eines großen fast reinen Fohrengebietes, daß sich unter anderem auch vorfinden: „200 Morgen gewachsen forin und fiechten Bauholz. Das und alles ist fornes und fiechtens Jung=Bauholz darinnen auch groß forren, und bis weilen Aichen stehen."

Von Interesse für die Geschichte des Kiefernüberhaltbetriebes sind die Maßnahmen, die Friedrich der Große für die Behandlung der preußischen Kiefernforsten erließ; seine Instruktionen[1]) schreiben 70 jährige Umtriebszeiten vor, deren Höhe nur dadurch verständlich wird, daß das Überhalten guter Kiefern zur Erziehung von starkem Nutzholz angeordnet war.

Als erster forstlicher Schriftsteller äußert sich Beckmann 1755 in seinem „Gegründete Versuche und Erfahrungen von der zu unseren Zeiten höchst nöthigen Holzsaat" über den Überhaltbetrieb; er verwirft[2]) das Überhalten von Samenbäumen gänzlich, will aber auf den Kahlhiebsflächen in Laub= und Nadelholz einige Waldrechter stehen lassen, obwohl er von ihnen wenig erwartet.

Kurz nach ihm legt Wilhelm Gottfried Moser in seinen „Grundsätzen der Forstökonomie" 1757[3]) die damaligen Anschauungen über die Überhaltstämme dar. Er führt in § 21 aus: „In den Tangelhölzern ist nicht gewöhnlich, einige Laßreiser stehen zu lassen, wohl aber scheint es, daß die Alten einige Samen=Bäume gelassen haben, wobei ihre Absicht gewesen sein mag, daß der abgetriebene Ort sich desto geschwinder wieder besamen solle, wann etwa die nächst gelegenen Orte keinen Samen trügen . . . . . § 22. Es meinen auch einige, es dürften dergleichen Bäume, die Samen trügen, auf jedem Quadrat=Morgen nicht mehr als nur einer stehen bleiben . . . . . § 23 . . . . . Einige meinen, man solle diese Saamen=Bäume nur die ersten 2 Jahre stehen lassen und sie sodann niederschlagen; . . . . . § 24. Andere aber glauben, wann der Baum schon zwei oder mehr Jahre gestanden habe, so werde er von den Wurzeln des jungen Holzes schon so befestigt, daß der Wind ihm nichts mehr anhaben könne, zumal wann solche Bäume dazu ausgelesen würden, welche nicht zu schwach und zu lang seien, auch nicht zu starke und zu viele Äste haben." Es standen sich also im 18. Jahrhundert zwei Anschauungen gegenüber; die eine wollte bei der damals üblichen Naturverjüngung des Nadelholzes die übergehaltenen Samenbäume nach einigen Jahren entfernen, die andere Gruppe aber war für das Einwachsenlassen dieser Stämme. Etwas eigenartig mutet die Begründung, die Moser für das allmähliche Eintreten größerer Sturmfestigkeit bei den Überhaltsstämmen bzw. Waldrechtern gibt, an.

Im Bamberger Hauptsmoorwald war im 18. Jahrhundert die Heranziehung der bekannten und berühmten Kiefernholländerstämme im Wege des Überhaltbetriebes schon in Übung. Auf der XIV. Ver=

---

[1]) Martin, Die forstliche Statik, II. Bd., 1911, S. 161.

[2]) S. 171—190.

[3]) S. 228.

sammlung deutscher Forstmänner zu Görlitz im Jahre 1885 führte bei der Diskussion des Themas „Welche Erfahrungen hat man bezüglich des Überhaltbetriebes gemacht?" Oberforstmeister Danckelmann aus, daß dem Überhaltbetrieb seitens der Forstwirtschaft seit langer Zeit hohe Beachtung geschenkt wurde und fährt dann wörtlich fort: „Ich möchte in dieser Hinsicht nur erinnern an den Kiefernüberhaltbetrieb, der im Bamberger Hauptsmoore in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts von der damaligen bischöflichen Verwaltung eingerichtet wurde. Es sind dort im Wege dieses Überhaltbetriebes 200 bis 250 jährige Kiefern gezogen worden, die mit 500 bis 600 Gulden pro Stamm bezahlt wurden."

In Preußen wurde bei der vorgeschriebenen Dunkelschlagverjüngung der Kiefer der „Aushieb" sämtlicher Samenbäume nach kurzer Frist befürwortet, ein Überhaltbetrieb, ein Einwachsenlassen einzelner Fohrenstämme — gewollt oder ungewollt — dürfte damit aber trotzdem wohl immer verbunden gewesen sein. Eine kurze Darstellung der Kiefernwirtschaft in den preußischen Forsten um den Ausgang des 18. Jahrhunderts bringt Bernhardt[1]): „In diesem Jahre (1788) erging für die märkischen Forsten ein Reglement, welches den Verjüngungsbetrieb in Kiefern regelte, ... auch die Führung sehr dunkler Samenschläge vorschrieb. Burgsdorf, der dieselbe Ansicht in seinem Forsthandbuch vertrat wollte den plenterweisen Aushieb der Mutterbäume erst im dreijährigen Alter der Jungwüchse beginnen lassen. Am 23. April 1796 erließ dann der Forstminister Graf von Arnim ein neues Reglement „wegen Führung des Hiebs in den Forsten", welches vorschrieb, pro Morgen je nach der Stärke des Holzes 6—12 Samenbäume stehen zu lassen. Der Oberforstmeister v. Kropff trat in seinem 1807 erschienenen Buche „System und Grundsätze bei Vermessung, Eintheilung, Abschätzung, Bewirtschaftung und Kultur der Forsten" gegen diese Anordnungen sehr eifrig in Widerspruch, schrieb vor, „pro Morgen nur 4 starke, tiefbeastete Stämme (!) überzuhalten, den Abtrieb aber nach 2 Jahren vorzunehmen."

Der erste Waldbaulehrer, der den Kiefernüberhalt empfiehlt, und gleichzeitig auch die Form der zum Überhalt auszuwählenden Stämme charakterisiert, ist G. A. Däzel. Er sagt in seinem „Lehrbuch für die pfalzbaierischen Förster, III. Teil 1790"[2]): „In Förchen . . . Revieren läßt man auf den Schlägen einige Samenbäume stehen, etwa 12 Stück auf einem Jucharte von 400 Q. R. Wenn nun der Anflug erfolgt ist, so haut man die rauhesten und ältesten Samenbäume, die Förchen 3 oder 4 Jahre . . . . . nach demselben, im Winter bei hohem Schnee, nach, und läßt die übrigen, welche langschaftig sein müssen, bis zum folgenden Abtrieb stehen, wo sie dann vortreffliches Blochholz geben werden." Däzel gibt somit bereits eine vollkommen klare Darstellung vom Wesen und Zweck des Fohrenüberhaltbetriebs.

---

[1]) Geschichte des Waldeigentums, der Waldwirtschaft und Forstwirtschaft in Deutschland, II. Bd., 1874, S. 331.

[2]) S. 23.

Als weiterer Beleg, daß das Einwachsenlassen von Waldrechtern in die Jungwüchse bei der Naturverjüngung der Kiefer um den Ausgang des 18. Jahrhunderts schon recht verbreitet war, möge noch eine Stelle dienen, die sich in Mosers Forstarchiv vom Jahre 1794[1]) findet. Von Interesse ist an den Darlegungen des anonymen Verfassers seine Anschauung über die Unschädlichkeit der überstehenden Altstämme für den unterstehenden Jungwuchs und seine Kenntnis der Wurzelbildung der Kiefer. Bei Ausführung seines Artikels „Von richtiger Anlegung der Gehäue" sagt er bei Besprechung der Naturverjüngung der Kiefer bezüglich der Samenbäume: „Man wählet bey dem Holzschlage hierzu sorgföltig diejenigen, welche den mehresten Wald haben, und an ihren Wipfeln recht rund gewölbt sind, und läßt sie einzeln und wegen ihres leichten Saamens in wenigerer Menge als die Tannen auf dem Gehaue herumstehen. In dieser natürlichen Freyheit tragen sie gewiß bald Saamen, und säen den Gehau ohne die mindesten Kosten an. Denen aufwachsenden Pflanzen ist der wenige Schatten der Saamenbäume ihrer Natur nach nicht hinderlich, und die Bäume selbst werden, wenn es nicht der Convenienz gemäß ist, sie ganz stehen zu lassen, im Winter bey hohem Schnee umgeschnitten, und nutzbar angewendet. Überhaupt scheint die Natur, sowohl bey der Kiefer als bey der Tanne, zu ihrer Fortpflanzung durch einzelne Saamenbäume, dadurch einen Wink gegeben zu haben, daß sie beyde mit einer Pfahlwurzel versehen, und dadurch geschickt gemacht hat, sich ganz allein im Freyen gegen die Gewalt des Windes zu erhalten."

Daß die Form der zum Überhalt auszuwählenden Stämme und die Gefahren, die den einzeln stehenden Waldrechtern seitens der anorganischen Natur drohen, schon vor mehr als 100 Jahren recht gut bekannt waren, ergibt sich aus einer Schilderung des „Forstzustandes in der Grafschaft Wittgenstein" in Mosers Forstarchiv vom Jahre 1802[2]) zur Genüge. Die fragliche Stelle lautet: (§ 29) „Es wird auch wenig auf die Beschaffenheit derjenigen Bäume gesehen, welche zum Waldrecht stehen bleiben, woran jedoch sehr vieles gelegen; die schönsten Stämme und die besten, und fast alle Saamenbäume sind gefällt, an deren Stelle aber bleiben viel krumme, zwergstämmige, zwerggiblichte, schadhafte, schwache, zum Wachsthum und Saamen untüchtige und solche Stämme stehen, welche bereits im Schatten des größeren Holzes halb erstickt, sich in die Äste verbreitet, und entweder zu niedrig, oder wegen ihrer schlechten Wurzel allzuhohen und schwachen Stammes dem Reif, Schnee und Sturmwind ausgestellet, welches alles der Waldung bekanntermaßen einen ausnehmenden Schaden bringet." Also mehr negative Momente als positive; aber aus den Eigenschaften, die eine Sache nicht haben soll, ergeben sich auch diejenigen, die sie haben soll.

Als erster Waldbaulehrer, der den Kieferneinzelüberhalt im

---

[1]) S. 43.
[2]) S. 23.

19. Jahrhundert empfohlen hat, darf wohl Heinrich Cotta angesehen werden. Cotta ist auch der erste, der beim Überhaltbetriebe die Bodenverhältnisse und das Alter des Abtriebsbestandes beachtet wissen will. Er äußert sich in seiner „Anweisung zum Waldbau" (1816): „Bei einem tiefgründigen Boden und niedrigen Umtriebe sind mit großem Vorteil einzelne Bäume von einem Umtrieb zum andern überzuhalten. Ich habe oft bei hinlänglich festem Boden, sogar auf Anhöhen, welche den Abendwinden völlig ausgesetzt waren, einzelne Tannen und Kiefern überhalten und den stärksten Winden Trotz bieten sehen. Es ist jedoch bei alledem besonders im Gebirge rätlich, beim Überhalten solcher Bäume auf einen geschützten Stand Rücksicht zu nehmen."

Von nun an mehren sich die Stimmen in Wissenschaft und Praxis, die für das Überhalten einzelner Kiefernstämme nach dem Abtrieb des alten Bestandes eintreten. Die öftere Behandlung des Themas „Überhaltbetrieb" in der Literatur führt zu zunehmender Klärung der Frage, die großenteils auch heute noch geltenden Bedingungen für den Einzelüberhalt kristallisieren sich mehr und mehr heraus und verdichten sich schließlich zu der klaren, zusammenfassenden Darstellung, die Pfeil im Jahre 1860 zu geben imstande ist.

In der „Neuen Zeitschrift für das Forst- und Jagdwesen in Baiern, früher herausgegeben von C. F. Meyer, Regierungsrat und Kreis-Forstreferent in Ansbach, nun fortgesetzt von Behlen, Diezel, Mayr und A. v. Winkell setzt im Jahre 1823[1]) ein Professor Mayr in einem Artikel „Etwas über die Anlage und Aneinanderreihung der Schläge in Nadelholzwäldern, sowohl auf dem Flachlande als in Gebirgsgegenden" seine Ansichten über die „Nothwendigkeit des Überhaltens einiger gesunden Stämme vom Unterwuchse auf kahlen Schlägen" auseinander, die dadurch interessant sind, daß er als erster auf die günstige Wirkung der Überhälter, den unterstehenden Jungwuchs gegen Frost und Hitze zu schützen, hinweist. Er führt aus: „Obwohl die Nadelhölzer gerne die kahlen Schläge haben, so sollen doch einige der gesündesten Stämme des Unterwuchses vorzüglich von den Tannen übergehalten und von der Axt verschont werden. Man bezweckt dadurch beim nächsten Abtriebe einige vorzüglich große und schöne Stämme, die immer sehr gesucht und durch eine Anzahl kleinerer Stämme von etwas mehr Holzmasse, weil diesen keinen ganzen und oft so brauchbaren Stamm bilden, nicht ersetzt werden können. Auch geben diese Überhälter den jungen Nachwuchs anfänglich einigen Schutz gegen Frost und Hitze."

Der erste, der eine Darstellung des Überhaltbetriebes, die man auch heute als noch vollkommen gültig ansehen kann, gibt, seine Vor- und Nachteile völlig zutreffend schildert, ist W. Pfeil. In seinem Werke „Das forstliche Verhalten der deutschen Waldbäume und ihre Erziehung", 2. Abt., 1829[2]) legt er seine Ansichten dar: „Das Überhalten

---

[1]) 1. Bd. 2. Heft.
[2]) S. 242, 243.

einzelner, gesunder, wüchsiger, ausdauernder Stämme, um Holz von außergewöhnlicher Stärke zu Nutzbäumen zu erziehen, was in geschlossenen Beständen gar nicht, oder nur mit großer Aufopferung zu erhalten wäre, ist dringend zu empfehlen, so bald dieses starke Holz bedurft wird, oder mit Vorteil abzusetzen ist. Es ist jedoch dabei zu beachten: a) daß die Wahrscheinlichkeit vorhanden ist, daß der überzuhaltende Baum einen doppelten Umtrieb gesund und sicher aushalten werde; b) daß sein Wuchs von der Art ist, daß er nicht bloß das verlangte Nutzholz geben kann, sondern auch nicht verdämmend wird; c) daß keine größere Zahl von Stämmen übergehalten wird, damit das junge Holz gegen jede Verdämmung sicher ist. In Kiefern wird man ohne allen Nachteil ein bis zwei schlank erwachsene Stämme pro Morgen stehen lassen können."

Als Beleg für die Üblichkeit des Kiefernüberhaltbetriebes in Bayern im ersten Drittel des 19. Jahrhunderts möge eine Stelle Platz finden, die sich in der 1835 erschienenen Schrift eines ungenannten Verfassers „Über den Zustand der Kiefern-Waldungen in der oberen Pfalz und über die Mittel, ihre Produktion zu erhöhen"[1]) findet: „In vielen dieser herabgekommenen Bestände sieht man einzelne, übergehaltene Bloch- und andere starke Stämme der früheren Generation von kräftigem Wuchse, welche einen auffallenden Kontrast mit der jetzigen bilden."

Der chronologischen Reihenfolge nach wäre jetzt abermals ein Werk von Pfeil, „Die Forstwirtschaft nach rein praktischer Ansicht" 1839, zu erwähnen, in dem er den Kiefernüberhaltbetrieb wiederum warm befürwortet und sich gegen das Aushauen gutwüchsiger Einzelaltholzstämme aus Dickungen und angehenden Stangenhölzern wendet[2]). „Wenn man keine zu langen Umtriebe in Kiefern gewählt hat, vielleicht von 70 bis 80 Jahren, so kann man ohne Nachteil für die jungen Bestände auf dem Morgen 2, 3 bis 4 Stämme junges, langschäftiges, gewüchsiges und keine zu starken Kronen habendes Holz, von der Stärke des gewöhnlichen Bauholzes, überhalten und verwachsen lassen, um einst den Bedarf an starken Brettklötzen, Mühlwellen und anderen ungewöhnlich starken Nutzhölzern vorzufinden. — Wo solche Stämme in geringer Zahl, noch gesund und wüchsig, in 20—30 jährigen Dickungen stehen, ist es sehr unrecht, sie, wie in Buchen, noch herauszuhauen. Der Schade, der dadurch angerichtet wird, ist schon geschehen und nicht mehr zu beheben, man vergrößert ihn nur noch durch das Fällen und die Abfuhr, beraubt sich auch der in kurzer Zeit heranwachsenden theueren, starken Nutzholzstücke."

Besonderes Interesse in der forstlichen Welt hat von jeher die Heranziehung der Kiefern-Holländerstämme im Bamberger Hauptsmoorwald erregt. In der „Zeitschrift für das Forst- und Jagdwesen mit besonderer Rücksicht auf Bayern; früher herausgegeben von Dr. C. F. Meyer. Fortgesetzt von S. Behlen," 10. Bd. 3. Heft, 1839, findet sich von einem Anonymus ein Artikel über den Hauptsmoorwald

---

[1]) S. 4

[2]) S. 73.

bei Bamberg. Der Verfasser schildert die Möglichkeit der Erziehung dieser begehrten Sortimente teils in einem bestandsweisen Überhalt mit Schattholzunterstand, teils in einer Art doppelhiebigen Kiefernhochwalds. Bezüglich der einzelnen übergehaltenen Föhre äußert er sich: „..... es ist nothwendig, daß bloß solche Stämme übergehalten werden, welche von Jugend auf sich durch ein vorzügliches Wachsthums-Vermögen ausgezeichnet haben." „Die übergehaltene Föhre unterdrückt bekanntlich nicht stark und ersetzt in jedem Falle durch ihre starke Masse den an jüngerem Bestande erlittenen Verlust." „Die zu Holländern überzuhaltende Stammzahl wird pro Tagwerk auf nicht mehr als 6 bis 8, höchstens 10 Stämme anzunehmen sein"[1]).

Stimmen, die den Kiefernüberhaltbetrieb direkt verwerfen, finden sich in der Literatur nur ganz vereinzelt. Einer der wenigen, für die diese Betriebsform als abgetan gilt, ist der preußische Regierungs- und Forstrat E. W. Maron. Derselbe gab im Jahre 1841 ein Werk „Anleitung für Privatwald-Eigentümer zur eigenen Ermittlung des nachhaltigen Material-Ertrages einer Forst, sowie zur eigenen Bewirtschaftung derselben nach einfachen praktischen Regeln" heraus, in dem er das fragliche Thema folgendermaßen[2]) behandelt. „In der früheren Zeit gehörte es zur Lieblingsidee mancher Forst-Schriftsteller, und auch selbst mancher praktischen Forstmänner, in jedem Hochwaldschlage einige der schaftigsten und kräftigsten Samenbäume überzuhalten, und im jungen Holz verwachsen zu lassen um einst recht starke und kostbare Bauhölzer zu erhalten. und dieses Verfahren wurde nicht sowohl für die Kiefern ....., um namentlich aus diesen Überständern dereinst Schiffsbau- und Stabholz zu erziehen, angewendet ..... Bei den übergehaltenen Kiefernstämmen hat sich aber der Nachteil gezeigt, daß sie in ihrem einzelnen und freien Stande entweder von einem Windstoße umgeschoben, oder nach und nach wurzellos und rindschälig wurden, wodurch ihre Brauchbarkeit als Nutzholz meist verloren ging. — Man ist daher von diesem Verfahren zurückgekommen ....." Diese Erkenntnis der den einzelnen Überhältern drohenden Gefahren läßt Maron zur Ablehnung der ganzen Betriebsform gelangen; im weiteren Verlaufe seiner Betrachtung empfiehlt er dann zum Zwecke der Starkholzzucht den bestandsweisen Überhalt.

Die entgegengesetzte Anschauung bezüglich des Einzelüberhaltbetriebes vertritt zwei Jahre später (1843) J. Ph. Ernst Ludw. Jäger in seiner gekrönten Preisschrift „Die Land- und Forstwirtschaft des Odenwaldes". Er führt aus[3]): „Wir werden später nachweisen, daß in diesem Alter (mit 75 Jahren) die meiste Holzmasse gewonnen wird, obgleich wir nicht bestreiten wollen, daß da, wo starkes Nutzholz, namentlich Bretterklötze im großen abgesetzt werden können, auch ein höherer Umtrieb rätlich sein kann. Im allgemeinen wird stärkeres Holz vorteil-

---

[1]) S. 39.
[2]) S. 198.
[3]) S. 158.

hafter durch Überhalten einiger Stämme pro Morgen, als durch Erhöhung der Umtriebszeit erzogen."

Der erste, der ganz im modernen Sinne den Überhalt an Wegen, Bestandsrändern und sofort empfiehlt, dürfte wohl Christoph Liebich in seinem 1845 erschienenen Buche „Die Reformation des Waldbaus" sein. Die Erkenntnis der Schäden, die ein notwendig werdendes Ausziehen dieser starken Stämme aus Dickungen und Stangenhölzern mit sich bringt, führen ihn zur Anwendung der gekennzeichneten Maßnahme. „Es ereignen sich Fälle, daß einzelne, sehr starke Hölzer für Mühl- und Hammerwellen, sowie für Brettklötze bedurft werden, und bei ihrer Seltenheit auch hohe Preise haben. Bei solcher Bewandtnis ist es gut, sie in einzelnen Exemplaren an den Rändern von Wegen, Wiesen, Äckern . . . . . überzuhalten, weil wir sie dann zu jeder Zeit im Jahre fällen, aufarbeiten und abführen lassen können und selbst, wenn sie der Sturm wirft, oder sie von Insekten angegangen werden, sind sie ohne alle Gefahr leicht zu beseitigen. Es kommt daher nur darauf an, für solche Zwecke stämmige Bäume auszusuchen, die nicht so leicht vom Winde geworfen werden und sie überzuhalten"[1]).

Als entschiedener Gegner der Verjüngung der Kiefer im Dunkelschlag und damit des Überhaltens von Einzelstämmen überhaupt muß F. W. Frömbling bezeichnet werden. „Der Waldanbau, von den Alpen und Gebürgen bis zu den Dünen am Strande der Meere," 1848, betitelt er seine Schrift, in der er behauptet[2]), daß „der einzige Befehl in der Vorschrift, wonach in den K. preußischen Forsten die Holzzucht betrieben werden soll, bei Kiefernschlägen die stärksten Bäume als Samenbäume überzuhalten, für die K. Kassen zusammen allermindestens 9 Millionen Thaler Einnahme Ausfälle und Nachtheile veranlaßt hat." Noch verwerflicher als das Stehenlassen von Samenbäumen sei die gegenwärtig übliche Methode „Saamenbäume überstehen, und Reihen und Platzsaaten darunter ausführen zu lassen." Er fährt dann fort[3]): „Unter der Traufe dieser Überständer wird nie ein Pflänzchen aufkommen, und werden daher auf dem Morgen 9 Stämme mit Kronen gefunden, die 4 Q. R. betraufen, so liegen von einem Jagen 40 Morgen auf viele Jahre ganz produktionslos . . . . ."

Klar und deutlich spricht Carl Stumpf seine Anschauungen über den Kiefernüberhaltbetrieb in seiner „Anleitung zum Waldbau," 1849, aus. „Die Nachhauung (im Kiefernsamenschlag) erstreckt sich auf die Wegnahme sämtlicher Samenbäume, im Falle man nicht in geschützten Lagen, wo von Sturmwinden wenig zu fürchten ist, einige geradschaftige, gesunde und gutwüchsige Stämme als starkes Bau- und Nutzholz für den künftigen Umtrieb überhalten will. Da jedoch der junge Bestand immer unter der Überschirmung der alten Stämme leidet, so beschränkt man deren Anzahl auf höchstens 4 bis 5 per Tagwerk."

[1]) S. 124.
[2]) S. 6.
[3]) S. 8.

Der erste, der beim Kiefernüberhaltbetrieb die Bodenverhältnisse berücksichtigt wissen will, d. h. also einen Überhalt unter Beachtung der Bonitäten anstrebt, ist Pfeil. In seiner Schrift „Das forstliche Verhalten der deutschen Waldbäume und ihre Erziehung (Neue vollständige Anleitung zur Behandlung, Benutzung und Schätzung der Forsten)," 1854, finden sich folgende Stellen: „In dieser Holzgattung (Fohre) kann man auf den in Rede stehenden Böden (frischer, humoser, lehmiger Sandboden) ohne Nachteil einen, höchstens zwei schlanke, gesunde Stämme au den Morgen mit geringer Astverbreitung überhalten, um außergewöhnlich starkes Nutzholz zu erziehen, was in den beiden folgenden Bodenklassen unpassend sein würde. Wenn sie nicht in den ersten Jahren vom Wind gebrochen werden, sind sie bald imstande, selbst starke Stürme auszuhalten"[1]). „Das Überhalten von Bäumen (Fohre) würde auf diesem Boden (dürrer Sandboden) keinen Zweck haben, da man hier doch kein schönes, starkes Nutzholz erziehen kann"[2]) „Das Überhalten von Bäumen (auf feuchtem Sandboden, auf dem die Kiefer keine Pfahlwurzel bildet) ist hier nicht anwendbar, da sie der Wind umwehen würde"[3]).

Von der Mitte des 19. Jahrhunderts ab wird wohl kein Werk über Waldbau den Kiefernüberhaltbetrieb, bzw. den Überhaltbetrieb im allgemeinen unberücksichtigt gelassen haben.

H. Burkhardt[4]) widmet dem Kiefernüberhaltbetrieb eine ziemlich ausführliche Darstellung. Um auf dem Morgen durchschnittlich zwei Stämme zu erhalten, müsse man das Doppelte und oft Dreifache wegen der Einwirkung des Windes stehen lassen; auszuwählen zum Überhalt seien schlanke Stämme von mäßiger Stärke. In der Regel verteile man die Überhaltstämme über den ganzen Schlag, andere ließen sie vorzugsweise an Bahnen und Wegen stehen. Kurzschäftige Stämme auf armen Böden seien nicht überzuhalten. Burkhardt ist der erste, der auf die ästhetische Seite des Kiefernüberhaltbetriebes hinweist, wenn er sagt, daß „der Überhalt den eintönigen Kiefernwald belebt."

Zum Beweis, daß um das Jahr 1860 über den waldbaulichen Teil des Kiefernüberhaltbetriebes so ziemlich vollständige Klarheit herrschte, mögen die Ausführungen, die Eduard von Lips in „Der Schule des Waldbaus" 1859 gibt, noch folgen. „Das Überhalten, d. h. Einwachsenlassen einzelner (Föhren), ... (Oberständer, Waldrechter), von deren Aushalten einen weiteren Umtrieb hindurch man überzeugt, von deren Kronen endlich in Beziehung auf Verdämmung der Jungwüchse wenig, oder nichts zu fürchten ist — zur Erziehung außergewöhnlich starker, sehr gesuchter, wertvoller Sortimente, wie solche in geschlossenen Beständen nicht erzogen werden können — ist je nach Holzart und

---

1 S 310
2) S 313.
3) S. 314.
4) „Säen und Pflanzen", 1854.

Bodenverhältnissen sehr zu empfehlen[1])." „Auf frischem, humosen Boden können bei der Kiefer pro Tagwerk 3 bis 5 hochstämmige tüchtige Saamenbäume zum Einwachsenlassen als Waldrechter ausgewählt werden[2])."

Nach all den Stimmen, die aus verschiedenen, zum Teil schon längst vergessenen Jahrhunderten ertönend, wohl ein Bild der Entwicklung eines Teiles einer Wissenschaft zu geben vermögen, sollen die Worte angeführt werden, die der begeistertste Verfechter des Kiefern-einzelüberhaltbetriebes im vorigen Jahrhundert, Pfeil, in seiner „Deutschen Holzzucht", 1860, spricht: „Der Nachteil, den sie (die Überhaltstämme) verursachen, ist wenig bemerkbar, wenn man nicht mehr als 2 Stämme auf den Morgen überhält . . . . . In Gegenden, wo dieses starke Holz begehrt wird oder vorteilhaft abgesetzt werden kann, ist das Überhalten einzelner Stämme nicht dringend genug zu empfehlen, da es das einzige Mittel ist, diese starken Hölzer mit Vorteil zu erziehen". „Die ganz starken Hölzer zum Schiffbau . . . . ., die über 120 und 140 Jahre alt werden müssen, kann man nur im doppelten Umtrieb erziehen, indem man dazu geeignete Stämme in so geringer Zahl stehen läßt, daß sie dem neu anzubauenden Bestand durch ihren Schatten nicht nachteilig werden[3])." Pfeil kennt also die Schädlichkeit der Überhaltstämme für den unterstehenden Jungwuchs wohl, allein er empfiehlt trotzdem den Einzelüberhalt geeigneter Stämme an geeigneten Orten als das einzige Mittel, das benötigte Starkholz zu erziehen. Den bestandsweisen Überhalt verwirft er, da durch ihn der Zweck, den Bedarf nachhaltig und gleichmäßig zu decken, nicht erreicht werden kann.

2. Der gegenwärtige Stand der Kiefernenzelüberhaltfrage nach der neueren Literatur.

Seit dem Jahre 1860 ist wohl kein Werk über Waldbau erschienen, das nicht dem Kiefernüberhaltbetrieb, bzw. dem Überhaltbetrieb im allgemeinen eine mehr oder minder ausführliche Darstellung und Würdigung zuteil werden ließ. Die Betriebsform ist vorhanden, es ist daher Aufgabe der Wissenschaft, ihren Wert für die Praxis zu prüfen, ihre Vor- und Nachteile zu untersuchen und je nach dem Ergebnis dieser Prüfung ein Urteil über sie zu fällen. Zunehmende Klarheit bezüglich aller für die vorliegende Betriebsform in Frage kommenden Momente, eingehende Würdigung sämtlicher Einzelheiten und das Ziehen der infolgedessen sich aufdrängenden Schlüsse, damit dürfte gekennzeichnet sein, in welcher Weise seitens der neueren Waldbau-Autoren das Thema „(Kiefern-)Einzelüberhaltbetrieb" behandelt worden ist.

Auch in der Zeitschriftenliteratur (seit 1885) ist der Kiefernenzelüberhaltbetrieb des öfteren diskutiert worden, allerdings nicht allzu häufig, denn bei der Fülle aktueller Gegenstände, welche die forstliche Welt

---

1) S. 178.
2) S. 267.
3) S. 410.

bewegen, kann einer einzelnen Frage und noch dazu einer, deren Lösung im Vergleiche zu vielen anderen nicht so übermäßig wichtig ist, kein übergroßer Raum gewidmet werden. Es lassen sich außer aus den Artikeln, die den fraglichen Gegenstand unmittelbar bearbeiten, auch aus einer ganzen Reihe anderer, nicht direkt das Thema „Kiefernüberhaltbetrieb" behandelnden Ausführungen wertvolle und wichtige Ergebnisse entnehmen und für die spezielle Betrachtung und Beurteilung des Kieferneinzelüberhaltes verwerten. Eigentümlich ist, daß, im Gegensatz zu den eigentlichen Waldbauschriftstellern, in der Zeitschriftenliteratur weniger die waldbauliche Seite des Kieferneinzelüberhaltbetriebes abgehandelt wird, daß vielmehr in den Darlegungen der Autoren das Hauptgewicht auf die Klärung der Zuwachsverhältnisse, der Qualität des erzeugten Holzes usw. gelegt wird.

Auf den Tagungen der forstlichen Vereine war während der Zeitperiode 1885 bis ungefähr 1898 der Kiefernüberhaltbetrieb einer der beliebtesten Verhandlungsgegenstände. Den Hauptanstoß für diese zeitweilige Aktuellität gab wohl der von dem Oberförster Jäger auf der 14. Versammlung deutscher Forstmänner zu Görlitz 1885 gehaltene Vortrag „Welche Erfahrungen hat man bezüglich des Überhaltbetriebes gemacht?" mit den daran anschließenden Verhandlungen. Das fragliche Thema wurde auf diesen forstlichen Vereinsversammlungen von den verschiedensten Seiten aus beleuchtet, seine Anwendungsmöglichkeit und Anwendungsweise immer wieder neu behandelt und damit manche Klärung geschaffen[1]).

Die folgenden Ausführungen wollen eine kurze Darstellung des gegenwärtigen Standes der Kieferneinzelüberhaltfrage geben unter tunlichst genauer Angabe der einschlägigen Literatur.

„Der Überhalt besteht darin, daß bei der allgemeinen Nutzung im Haubarkeitsalter einzelne Bäume oder Baumvereinigungen stehen gelassen werden, um das doppelte, selbst dreifache Alter der Umtriebszeit zu erreichen[2])."

Der Zweck dieses Einzelüberhaltes der Kiefer ist die Erziehung von besonders starken und damit von besonders wertvollen Nutzhölzern bester technischer und physikalischer Holzqualität, ohne daß man gezwungen ist, die zur Erzeugung solch starker Sortimente notwendigen

---

[1]) Vgl. Versammlung des Böhmischen Forstvereins zu Caslau 1884; 14. Versammlung Deutscher Forstmänner zu Görlitz 1885; 25. Versammlung des Hils-Sollings Forstvereins in Holzminden a. W.; 47. Generalversammlung des Schlesischen Forstvereins in Libau; 20. Versammlung des Preußischen Forstvereins zu Johannisburg 1891; Verhandlungen des Sächsischen Forstvereins zu Löbau 1895; 55. Generalversammlung des Schlesischen Forstvereins in Strehlen; 11. Hauptversammlung des Deutschen Forstverenis zu Ulm 1910 (Fricke als Gegner des Einzelüberhalts.)

[2]) Mayr, Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage, 1909, S. 265; vgl. ferner: Ney, Die Lehre vom Waldbau, 1885, S. 315; Gayer, Der Waldbau, 1889, S. 144; Borggreve, Die Holzzucht, 1891, S. 353; Lorey im Handbuch der Forstwissenschaft, 1903, S. 554; 1. Bd.; Fürst, Illustriertes Forst- und Jagdlexikon, 1904, S. 760; Schüpfer, Grundriß der Forstwissenschaft, 1912, S. 56.

übermäßig hohen Umtriebe in ganzen Wirtschaftskomplexen einzuhalten, und ohne daß man genötigt ist, einen unwirtschaftlich hohen Holzvorrat im Walde zu halten[1]).

Bei der Auswahl der für den Überhalt bestimmten Kiefern-Einzelstämme ist Rücksicht zu nehmen[2]) auf die Form des Schaftes und der Krone. Nur vollkommen gesunde, unverletzte, langschaftige, geradwüchsige Stämme von nicht zu hohem Alter[3]) in womöglich windgeschützter Lage, die vermuten lassen, daß sie einen zweiten Umtrieb gesund aushalten, sind auszusuchen. Der Schaft soll frei sein von Hornästen und überwallten Aststummeln, da an solchen Stellen der Windbruch besonders gern einsetzt. Man soll nicht die allerstärksten Stämme zum Überhalt bestimmen, sondern mehr nach völlig tadelfreien Vertretern der mittleren Stärkeklassen greifen; vom Wind geschobene Stämme sind unbedingt auszuscheiden. Die Krone soll vollkommen normal, nicht einseitig entwickelt, in dem Wind exponierter Lage nicht zu hoch angesetzt sein, um dem Wind keinen zu langen Hebelarm zu bieten. Das Aufästen wird man im allgemeinen nicht zur Anwendung bringen; empfohlen wird es nur von v. Fischbach[4]) und Brinkmann[5]).

Der Kiefernelnzelüberhalt ist auf die Böden besserer und bester Bonität zu beschränken; auf den geringen Standorten (IV. und V. Klasse) treibt man keine Starkholzzucht[6]). Den Kiefernüberhalt auf IV. Bodenklasse bezeichnete Oberförster Täger auf der 14. Versammlung Deutscher Forstmänner zu Görlitz für vorteilhaft; in den ausführlichen Diskussionen wurde diesem Punkte besondere Aufmerksamkeit gewidmet und diese Schlußfolgerung einstimmig abgelehnt. Schott von Schottenstein, Danckelmann, Kühn erklärten den Überhalt der Kiefer nur auf den besseren und besten Standorten für zuläßsig.

Daß der Standort der überzuhaltenden Holzart, in unserem Falle der Kiefer gut zusagen muß, ist selbstverständlich; an Orten, an denen die Kiefer nicht standortsgemäß ist, kann von einer Starkholzzucht nicht die Rede sein. Die frisch freigestellten Überhaltstämme sollen gegen

---

[1]) Vgl. Th. Ebermayer, Die Lehren der Forstwissenschaft, 1877, S. 65; Ney, w. v., S. 315; v. Fischbach, Lehrbuch der Forstwissenschaft, 1886, S. 392; Weise, Leitfaden für den Waldbau, 1888, S. 81; Gayer, w. v., S. 146; Heß, Enzyklopädie und Methodologie der Forstwissenschaft, 1890, 2. Tl., S. 123; Borggreve, w. v., S. 354; Lorey, w. v., S. 554; Fürst w. v., S. 760; Mayr, w. v., S. 265; Schüpfer, w. v., S. 89.

[2]) Vgl. Ney, w. v., S. 317; v. Fischbach, w. v., S. 149; Weise, w. v., S. 81; Gayer, w. v., S. 146; Lorey, w. v., S. 554; Fürst, w. v., S. 761; Heyer-Heß, Der Waldbau, I. Bd., 1906, S. 484; Mayr, w. v., S. 265; Schüpfer, w. v, S. 89.

[3]) Vgl. Gayer, w. v., S. 145.

[4]) W. v. S. 149.

[5]) 20. Versammlung des Preußischen Forstvereins.

[6]) Vgl. Ney, w. v., S. 317; v. Fischbach, w. v., S. 134; Gayer, w. v., S. 144; Heß, w. v., S. 123; Fürst, w. v., S. 761; Heyer-Heß, w. v., S. 159; II. Bd., 1909; Schüpfer, w. v., S. 89; Thaler, Allg. F.- u. J.-Ztg., 1910, S. 398.

bei Hauptwindrichtung wenigstens eine Zeitlang Deckungsschutz genießen[1]).

Der Standort ist auch der wichtigste, Zahl und Verteilung der Überhälter auf einer Fläche beeinflussende Faktor. Früher war man für vollkommen gleichmäßige Verteilung der Einzelstämme über die ganze Fläche, die neuere Zeit neigt mehr — und mit Recht — dazu, den Überhalt auf die Nähe von Wegen, Abteilungslinien usw. zu beschränken, um bei einer etwa notwendig werdenden, frühzeitigeren Nutzung derselben den Schaden am unterstehenden Jungholz auf ein möglichst geringes Maß herabzudrücken. Die Zahl der Überhälter ist über Lichtholzunterstand geringer, etwa 5 bis 10 pro ha, zu greifen wie bei Schattholzunterstand. Im letzteren Falle können 20 bis 30, nach Schüpfer sogar bis 50 Fohrenstämme übergehalten werden[2]).

Eine eigentliche Vorbereitung der künftighin zum Überhalt bestimmten Stämme für die ihnen zugewiesene Aufgabe bereits vor dem Ende der ersten Umtriebszeit ist kaum notwendig. Einmal stellt sich die Kiefer im höheren Bestandsalter von selbst so licht, daß ein plötzlicher, schroffer Übergang vom Schluß- zum Lichtstand überhaupt nicht eintritt; außerdem sorgt ein nach modernen Grundsätzen geleiteter Durchforstungsbetrieb von selbst dafür, daß Krone und Wurzelsystem des Einzelbaumes so erstarkt sind, daß er dem Sturm entsprechenden Widerstand entgegenzusetzen vermag[3]). Stockrodung, überhaupt jede Bodenlockerung ist in der näheren Umgebung der zum Überhalt bestimmten Stämme zu unterlassen.

Die in dem zum Abtriebe bestimmten Altbestand ausgewählten Überhälter bezeichnet man in einer den saftführenden Teil der Rinde nicht beschädigenden Weise. Manche Fehler des Überhaltstammes lassen sich erst nach erfolgter Freistellung erkennen, der eine oder andere Überhälter wird bei der Fällung der Umgebung beschädigt werden. Aus diesen Gründen empfiehlt es sich anfangs etwas mehr, nach Fürst 5 bis 10 Waldrechter auszuzeichnen, als man überzuhalten beabsichtigt[4]).

Jede Maßnahme der Technik gewinnt an Klarheit, wenn man die Vor- und Nachteile, die mit ihrer Durchführung verbunden sind, einander gegenüberstellt. Als Vorteile des Kieferneinzelüberhaltbetriebes lassen sich anführen: 1. Erzeugung besonders starker und daher wertvoller, gesuchter Holzsortimente von bester technischer und physikalischer Holzqualität, da die Freistellung der Stämme erst nach Abschluß des

---

[1]) Vgl. v. Fischbach, w. o., S. 134.

[2]) Vgl. Ney, w. o., S 317; v Fischbach, w. o, S. 149; Lorey, w. o., S. 554; Fürst, w. o, S. 761; Heyer-Heß w., o., S. 159, II. Bd., 1909; Mayr, w. o., S. 265; Schüpfer, w. o., S. 89.

[3]) Vgl. v. Fischbach, w. o., S. 134; Weise, w. o., S. 81; Gayer, w. o., S. 144; Borggreve, w. o., S. 355, 357; Lorey, w. o., S. 554; Heyer-Heß, w. o., I. Bd., S. 484; Fürst, w. o., S. 761; Wolff, auf der 25. Versammlung des Hilz-Solling's Forstvereins; Walther, Allg. F.- u. J.-Ztg., 1896, S. 178.

[4]) Vgl. Ney, w. o., S. 317; v. Fischbach, w. o., S. 134; Fürst, w. o., S. 761.

Längenwuchses und nach völliger Reinigung des Schaftes erfolgt. 2. Diese Hölzer werden erzogen, ohne daß man genötigt ist, den Umtrieb und damit den Holzvorrat ganzer Wirtschaftskomplexe in unwirtschaftlicher Weise zu erhöhen. 3. Die Überhälter bilden eine Reserve für plötzlich eintretende Holz- bzw. Geldbedürfnisse des Waldbesitzers; sie können unter Umständen in Jahren mit geringerer Nutzungsquote zum Ausgleich des Ausfalles herangezogen werden[1]). 4. Anbahnung des Übergangs von niedrigem zu hohem Umtrieb durch Erhöhung des Holzvorratskapitals[2]). Jetzt wohl ohne Bedeutung. 5. Erhaltung lokal selten gewordener und nur noch in wenigen alten Stämmen vertretener Holzarten für die Samenproduktion[3]). 6. Erleichterung der Besamung der zu verjüngenden Fläche[4]). 7. Waldverschönerung und Waldästhetik. 8. Die von Borggreve[5]) angeführten Punkte der Ermöglichung des Aufhängens von Nistkästen, der Erhaltung natürlicher Baumhöhlen zu Vogelschutzzwecken usw. sind wenig wichtig. Als Nachteile kommen in Betracht: 1. Die größte Gefahr, die den einzelnstehenden Überhältern droht, ist die Einwirkung von Wind und Sturm. Sie wird auch von sämtlichen Autoren aufs nachdrücklichste betont. Nach Auf'm Ort sorgt der Wind dafür, daß nicht zuviel übergehalten wird; er bewirkt ferner eine direkte Auslese des sturmkräftigsten Materials[6]). 2. Wipfeldürre. 3. Beschädigung bzw. Vernichtung durch die verschiedenen forstschädlichen Insekten. Die einzelnstehenden Altkiefern sind eine bevorzugte Anflugstätte für die Maikäfer[7]). 4. Pilzerkrankungen sind nicht zu häufig. Nach Schüpfer[8]) tritt Peridermium pini an Überhältern gar nicht selten auf. 5. Schnee-, Duft- und Eisanhang. 6. Entstehung von peripherischen Rissen im unteren Holzkörper des Schaftteiles[9]). 7. Erhöhte Blitzgefahr. 8. Verminderter Zuwachs des unterstehenden Jungwuchses durch Verdämmung, Unterdrückung, Traufe, Wurzelkonkurrenz und Reflexion der Sonnenstrahlen seitens der Überhälter. Nach Walther[10]) wachsen jedoch „auf frischerem Boden die jungen Kiefern direkt am Überhälter bis in dessen Krone hinein". 9. Bodenaushagerung kurz nach der Freistellung. 10. Beschädigung des Jungwuchses bei vorzeitig notwendig werdendem Auszug der Überhaltstämme. 11. Wertsverlust durch unter Umständen nötig werdendes Zerschneiden der Waldrechter in geringere Sortimente zwecks Verminderung des Schadens beim Auszuge aus Junghölzern.

---

1) Mayr, w. v., S. 265.
2) v. Fischbach, w. v., a. a. O.
3) Borggreve, w. v., S 354.
4) Mayr, w. v., S. 265.
5) W v. S. 354.
6) Jahrbuch des Schlesischen Forstvereins 1881.
7) Heyer-Heß, w. v., II. Bd., S. 159; Oberförster Schwerdtfeger, auf der 20. Versammlung des Preuß. Forstvereins.
8) W. v., S. 89.
9) Mayr, w. v., S. 265.
10) Allg. F.- u. J.-Ztg. 1896, S. 178.

Die Freistellung hat auf das Höhenwachstum der zum Überhalt bestimmten Kiefer keinen Einfluß; der Baum setzt die in den in Frage kommenden Altern bereits begonnene Kronenabwölbung weiter fort[1]).

Für die Erzeugung eines Lichtungszuwachses an den freigestellten Stämmen ist die wichtigste Vorbedingung eine gute Kronenausbildung. Stämme, welche längere Zeit im Druck gestanden haben, vermögen häufig ihre dürftige Krone kaum mehr zu ergänzen; auch übermäßig stark bekronte, sehr alte oder kranke Bäume zeigen in dieser Beziehung ungünstige Eigenschaften. Die Fähigkeit der Kiefer zur Neubildung der Krone ist nach Kraft[2]) auf das Alter des Haupthöhenwuchses beschränkt; nach Abschluß des letzteren finden sich nur noch Verlängerungen der vorhandenen Kronenzweige als Neubildungen. Daß diese Verlängerung der Kronenzweige nicht besonders groß, vielleicht sogar überhaupt nicht vorhanden ist, bewies Schwappach[3]). Die von ihm gegebenen Ziffern zeigen ein negatives Resultat:

a = Lichtstandsperiode; b = vorausgegangenes Dezennium.

Stamm Nr.	1		2		3	
	a	b	a	b	a	b
unterer Kronenteil	4	5	6	8	6,5	8,6 cm
mittlerer „	5	6	6,5	7,5	6	7 cm

Eine Zuwachsmehrung kann daher nur entweder durch eine reichlichere Verzweigung oder durch größere Energie des Stoffwechsels in den kräftiger entwickelten Nadeln veranlaßt sein.

Ein gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen der Gesamtmenge der Nadeln bzw. deren Gesamtgewicht einerseits und der relativen Wachstumsenergie des Stammes besteht nicht. Die letztere scheint mehr von der guten Ausbildung der Assimilationsorgane als von deren Zahl abzuhängen[4]). Um das Maximum an Wachstumsenergie zu erreichen, soll nach Brinkmann[5]) das Verhältnis von Stamm- zu Kronendurchmesser 1 : 12 bis 1 : 15 betragen.

Die Frage, wann und ob überhaupt nach der Freistellung der Einzelstämme eine Verbreiterung der Jahrringe, ein Lichtungs- bzw. Lichtstandszuwachs einsetzt, wird einer eindeutigen Lösung wegen der zu verschieden gelagerten Einzelfälle nicht zugänglich sein. Nach der einen Ansicht tritt der Lichtungszuwachs immer erst nach einem längeren, der Anpassung an die neuen Lichtverhältnisse entsprechenden Zeitraum ein, nach der anderen sofort in dem der Lichtung unmittelbar folgenden Jahr. Zu beachten ist jedenfalls, daß die in einem gleichaltrigen Hochwald erwachsene Kiefer im höheren Alter durch die natürliche Bestandslichtung bereits eine so erhebliche Kronenfreiheit zeigt, daß die weitere

---

[1]) Vgl. v. Guttenberg, Öst. Vierteljahrsschrift, 1885, S. 92, 93; Schwappach, Zeitschrift für Forst- und Jagdw., 1887, S. 264; Grasmann, Allg. F.- u. J.-Ztg., 1890, S. 11.

[2]) Beiträge zur forstlichen Statik u. Waldwertrechnung, 1887.

[3]) Zeitschrift für Forst- u. Jagdw., 1887, S. 264.

[4]) Schwappach, Zeitschrift für Forst- u. Jagdw.- 1893, S. 651, 652.

[5]) 20. Versammlung des Preuß. Forstvereins

künstliche Lichtung eine beträchtliche Zuwachssteigerung kaum mehr erzielen kann[1]).

Die Frage der Entwicklung des Flächenzuwachses nach erfolgter Freistellung bedarf noch weiterer Klärung. Eine kleine Steigerung des absoluten Flächenzuwachses und des Zuwachsprozentes macht sich nach der Lichtung bemerkbar. Nach Schwappach erstreckt sich diese Mehrung hauptsächlich auf die mittleren Stammpartien. Die Energie des Flächenwachstums im allgemeinen nimmt nach R. Weber mit der Höhe der Querschnitte über dem Boden ab. Die große Periode des Flächenwachstums erreicht in der Regel erst dann ihren Kulminationspunkt, wenn die Energie des Längenwachstums schon bedeutend vermindert ist[2]).

Der Massenzuwachs der Altkiefer wird durch die Freistellung zum Überhalt auch noch in höheren Jahren, sogar in Fällen, in denen er bereits im Sinken begriffen ist, gehoben, teilweise sogar ganz bedeutend. Diese Erscheinung hält jedoch nicht lange an, schon nach Verlauf einer kürzeren Zeitspanne, oft schon nach wenigen Jahren, sinkt er wieder auf Beträge zurück, die niedriger sind als vor der Freistellung[3]). Von Einfluß auf die Zuwachsverhältnisse ist auch der Unterstand; haben die Unterstämme den Oberstand erreicht, und verliert dieser seine privilegierte Stellung, dann sinkt der Zuwachs wesentlich[4]).

In den verschiedenen Baumhöhen des astfreien Kiefernschaftes läßt sich in der Regel von oben nach unten eine Steigerung des Massenzuwachses feststellen. Der Vergleich des Zuwachses an Stämmen vor und nach der Freistellung zeigt kein einwandfrei festzustellendes Gesetz; eine starke Zuwachssteigerung scheint im unteren Baumteil nach der Freistellung einzutreten[5]).

Bezüglich dieses stärkeren Dickenwachstums der unteren Schaftpartie nach der Freistellung stehen sich mehrere erklärende Hypothesen gegenüber. Die Ernährungshypothese (R. Hartig) sagt, der stärkere Zuwachs erfolge da, wo mehr Nährstoffe hingeleitet werden; die mechanische Theorie (Schwendtner, Metzger) sagt, erst sei ein stärkerer mechanischer Reiz nötig, dann strömen an diesen Punkt mehr Nährstoffe und nun erfolgt hier ein größerer Zuwachs. Frank Schwarz[6]) erklärt den starken Zuwachs am untern Schaftteil nach der Freistellung durch den Widerstand, den die Unterlage und der Ansatz der Wurzeln einer

---

[1]) Vgl. Reiß, Fw. Ztrlbl., 1899, S. 624; Oberforstmeister Kühn auf der 14. Vers. Deutscher Forstmänner zu Görlitz.

[2]) Vgl. Schwappach, Zeitschrift für F.- u. Jgdw., 1887, S. 264; Grasmann, Allg. F.- u. Jgdztg. 1890, S. 13; Weber, Zeitschr. für F.- u. Jgdw. 1900, S. 643; Frank Schwarz, Physiologische Untersuchungen über Dickenwachstum und Holzqualität von Pinus silvestris, 1899.

[3]) Beweis siehe: Hartig, Allg. F.- u. Jgdztg. 1888, S. 1; Walther, ibidem, 1896, S. 177.

[4]) Walther, w. v., S. 179.

[5]) Hartig, Allg. F.- u. Jgdztg, 1888, S. 3.

[6]) Physiologische Untersuchungen über Dickenwachsthum und Holzqualität von Pinus silvestris 1899.

Ausbiegung durch Wind entgegensetzt; hierdurch ist lokal eine stärkere Zusammendrückung der Kambiumzellen bedingt, welche sodann ein stärkeres Wachstum zur Folge hat. Mehr der physiologischen Theorie neigt Jaccard[1]) zu; er lehnt die mechanische Tätigkeit des Windes ab und glaubt, die erhöhte Kambialtätigkeit, die zum stärkeren Wachstum der Stammbasis führt, als natürliche Folge der stärkeren Verdunstung in der Krone erklären zu können.

Der Wertzuwachs ist die am schwierigsten zu erfassende Größe. Von dem Moment der Erreichung einer Schnittholzstärke von 30 cm am Zopfende, mit dem Momente des Eintretens in das Sortiment „Langholz I. Klasse nach Heilbronner Sortierung" geht der Wertzuwachs mit dem Massenzuwachs parallel[2]). Zunehmende Verkernung, Verharzung usw., d. h. die Verbesserung der Holzqualität lassen sich ziffernmäßig kaum festlegen.

Die nur sehr geringe Höhenzunahme, die stärkere Vermehrung der Flächenzunahme in den mittleren Schaftteilen muß eine Verbesserung der Schaftformzahlen der licht- bzw. freigestellten Kiefer zur Folge haben. Die eintretende Veränderung ist jedoch ganz unbedeutend. Grasmann fand als Zahl vor der Lichtung 0.509, nach der Lichtung 0.512. Der Abfall des Stammteils beträgt nach Brinkmann an freigestellten Waldrechtern bis zum Kronenansatz noch nicht 1 cm pro m[3]).

Die Qualität des Lichtstandszuwachses nimmt nach R. Hartig[4]) regelmäßig von unten nach oben und auch innerhalb der Krone ab. Die Bestimmung des Lufttrockengewichtes ergab nach Grasmann, Hartig und Nördlinger bei dem im Lichtstande erzeugten Holz eine Gewichtszunahme und damit einen Beweis für die Erhöhung der Qualität. Grasmann führt als spezifisches Gewicht für Kiefer an: vor der Lichtung 0.49, nach der Lichtung 0.60[5]).

Zu ähnlichen Resultaten wie R. Hartig kommt auch Schwappach; nach ihm ist das durchschnittliche spezifische Gewicht bei der Kiefer eine Funktion der Höhe, nicht des Alters, und zwar nimmt es von unten nach oben ab. Sehr günstig ist die Wirkung des Freistandes auf die Holzqualität, indem das spezifische Trockengewicht eine Zunahme erfährt. Die sehr schmalen Jahrringe der hohen Altersstufen der Kiefer, etwa vom 150. Jahr ab, besitzen nur ein sehr geringes spezifisches Gewicht[6]). Die Gesundheit der Kiefer leidet durch sehr hohes Alter allein nicht[7]). Interesse bietet vielleicht auch die Angabe des Holzhändlers Hermen-

---

[1]) Natw. Zeitschrift für die L.- u. F., 1916, S. 325 ff.

[2]) Walther, Allg. F.- u. Jgdztg., 1896, S. 177.

[3]) Vgl. Schwappach, Zeitschrift für F.- u. Jgdw., 1887, S. 264; Grasmann, Allg. F.- u. Jgdztg., 1890, S. 49; Brinkmann auf der 20. Vers. des Preuß. Forstvereins.

[4]) Allg. F.- u. Jgdztg., 1888, S. 5.

[5]) Grasmann, Allg. F.- u. Jgdztg., 1890, S. 49.

[6]) Schwappach, Zeitschrift für F.- u. Jgdw. 1892, S. 71; ibidem S. 624.

[7]) Auf'm Ort, Jahrbuch dds Schlesischen Forstvereins, 1881.

au[1]), daß die Waldrechter vielfach gewundenen Wuchs zeigten und Waldrisse hätten.

Bis zum 150. Jahr ist nach Mayr[2]) beim Kiefernüberhälter der astlose Schaft der harzärmste Teil des ganzen Schaftes, von diesem Zeitpunkte macht sich jedoch eine Änderung bemerkbar, derart, daß als der harzreichste Teil nunmehr gerade jener erscheint, der bisher der harzärmste war, nämlich der astlose Schaft. Im haubaren Alter der Kiefer nimmt der Harzgehalt im Kern von innen nach außen, d. h. von dem in den jüngeren Jahren gebildeten zu dem später produzierten Kern zu; im doppelt haubaren Alter nimmt der Harzgehalt nur im astlosen und bekronten Schaft noch weiter nach außen zu, im Erdstamm dagegen ab. Die Harzfrage bedarf noch sehr der Klärung durch Untersuchungen im größeren Umfang. Je harzreicher das Holz, desto geringer ist das Schwindeprozent, desto höher ist die Brennkraft, desto geringer die Elastizität des Holzes[3]).

Die ästhetische Wirkung der Kiefernеinzelüberhälter kann nur als eine günstige betrachtet werden, sowohl was die ästhetische Betrachtung des Einzelstammes anlangt, als auch bezüglich ihrer Gesamtwirkung als Betriebsform im Landschaftsbild. Einzelne forstliche Schriftsteller singen dem Einzelüberhalt geradezu begeisterte Loblieder[4]).

Will man eine kritische Würdigung des Kiefernеinzelüberhaltbetriebes vornehmen, so wird man sich zwei Fragen vorlegen müssen: einmal, wie verzinst sich das in den neuen Bestand übergehende Holzkapital durch seinen Massen- und Wertzuwachs, zweitens, wieviel entgeht dem neuen Bestand am Holzertrag durch den Schirmdruck der einwachsenden Stämme? In den ersten Jahrzehnten zeigen die Überhälter i. R. einen teilweise recht lebhaften Zuwachs, sowohl was die Massen-, als auch was die Wertzunahme anlangt, spätestens in der zweiten Hälfte der Umtriebszeit läßt der Massenzuwachs infolge der abnehmenden Wuchskraft nach, eine angemessene Verzinsung des Produktionskapitals läßt sich nicht mehr erreichen. Die Überhälter werden früher hiebsreif wie ihre Umgebung; genutzt können sie nur in den seltensten Fällen werden, es bleibt also nichts übrig, als sie als ein sich nicht oder nur ungenügend verzinsendes Kapital weiterstehen zu lassen. Der Mehrwert, der in einem Bestand mit Überhalt in der ersten Hälfte der Umtriebszeit erfolgt, wird durch die Minderleistung in der zweiten Hälfte aufgehoben. Das Vorratskapital ist in Beständen mit Überhalt ein größeres wie in solchen ohne Überhalt. Die Forderung einer angemessenen Verzinsung kann vielleicht beim Überhalt von Kiefern

---

[1]) 20. Vers. des Preußischen Forstvereins.

[2]) Zeitschrift für F.- u. Jgdw., 1893, S. 572.

[3]) Vgl. auch Ramann, Zeitschrift für F.- u. Jgdw., 1894, S. 494.

[4]) Vgl. Auf'm Ort, Jahrbuch des Schlesischen Forstvereins, 1881; Walther, Allg. F.- u. Jgdztg., 1896, S. 177; Weise, w. v., S. 81; v. Salisch, Forstästhetik, 1911, S. 100; Felber, Natur und Kunst im Walde, 1910, S. 42.

über Schattholz, das in Umtriebszeiten von 60—80 Jahren bewirtschaftet wird, erreicht werden[1]).

Die Mehrzahl der forstlichen Schriftsteller steht der Betriebsform „Kieferneinzelüberhalt" trotz der Erkenntnis ihrer Mängel nicht feindlich gegenüber; eine gewisse Menge Starkholz braucht die Volkswirtschaft eben und der Kieferneinzelüberhalt ist ein Weg zu ihrer Erzeugung. Als direkte Gegner dieser Betriebsform bekennen sich Frey und Fricke[2]).

3. Der Kieferneinzelüberhalt in den bayerischen Staatswaldungen.

Bei den Verhandlungen des forstlichen Vereins im badischen Oberland im August 1852 hielt der Bezirksförster und zweite Forstlehrer an der Forstschule zu Karlsruhe, Dengler, einen Vortrag über „Das Überhalten von Waldrechtern im Hochwald". Nebenbei möge erwähnt werden, daß der Genannte einer der wenigen ist, welche den Kieferneinzelüberhalt als eine finanziell vorteilhafte Wirtschaftsmaßnahme ansprechen. Nach ihm wirft in der Gegend von Karlsruhe ein badischer Kubikfuß Kiefernholz im Walde verkauft ab: über 150 jährig — 12 bis 22 kr., 60—100 jährig — 4—9 kr. Bei der Debatte wurde zugestanden, „daß die Maßregel des Überhaltens von Waldrechtern in der Neuzeit . . . . . im Gegensatz zu dem Verhalten im Bayerischen, vernachlässigt werde"[3]).

Als Hauptquelle für die Kenntnis der Entwicklung des Kiefernüberhaltbetriebes in Bayern vom Beginne einer geregelten Forsteinrichtung an bis in die siebziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts sind wohl die „Forstlichen Mitteilungen (Mitteilungen über das Forst- und Jagdwesen in Bayern)" bzw. die „Mitteilungen aus der Staatsforstverwaltung Bayerns" anzusprechen. In ihnen sind die ältesten Wirtschaftsregeln für die wichtigsten Waldgebiete Bayerns niedergelegt.

Das Komitee-Protokoll über die Forsteinrichtung in den K. Nürnberger Reichswäldern vom Jahre 1841 ordnet an, daß „in den für die Fohrennachzucht geeigneten Schlägen nur allein das, in den hiezu tauglichen Lagen zum Einwachsen bestimmte Oberholz in angemessener Verteilung, beschränkter Anzahl und guter Auswahl beim Angriffe stehen gelassen werde".

Nach den „Wirtschaftsregeln für die Waldungen auf dem bunten Sandsteingebirge der Pfalz, bezeichnet mit dem Namen Pfälzerwald" vom Jahre 1847 sind „auf den Kiefernabtriebsschlägen 3 bis 5 Kiefern pro Tagwerk zum Einwachsen über uhalten und dazu solche zu wählen, welche nicht zu alt, überhaupt gutwüchsig sind und den Längenwuchs in der Hauptsache vollendet haben. Allzu junge, noch stark in die Ast-

---

[1]) Endres, Handbuch der Forstpolitik, 1905, S. 526; Martin, Folgerungen der Bodenreinertragstheorie 1896, 3. Bd. 6. Die Kiefer, und die forstliche Statik II., 1911; Borggreve, w. v., S. 353.

[2]) Vgl. 11. Hauptversammlung des Deutschen Forstvereins zu Ulm, 1910 (Fricke); Fw. Ztrlbl. 1907, S. 653.

[3]) Vgl. v. Wedekind, Neue Jahrbücher der Forstkunde, 3. Bd., 1853.

verbreitung gehende und solche Kiefern, welche kurzschaftig und unsauber gewachsen sind, eignen sich zum Überhalten nicht“. Die neueren Regeln vom Jahre 1866 ordnen zur Erziehung des „starken Nutzholzes“ den Überhalt von 5—6 schlanken, astreinen Kiefern pro Tagwerk mit guten Kronen und in angemessener Verteilung an.

Für die Landschaft zwischen den Alpen und der Donau und für die angrenzenden Teile des Fränkischen Jura bestimmen die einschlägigen Wirtschaftsregeln vom Jahre 1849, daß bei der Nachzucht der reinen Fohrenbestände „auf den Schlägen nur die zum Einwachsen bestimmten Stämme, 4 bis 6 Stück pro Tagwerk, in entsprechender Verteilung und mit Auswahl gutwüchsiger, stufiger, nicht zu sehr in die Äste sich ausbreitender Individuen übergehalten werden“.

Auch im Fichtelgebirge sollen nach den Bestimmungen von 1852 bzw. nach dem Nachtrag hierzu vom Jahre 1858 pro Tagwerk zirka 6 schlanke, gesunde Fohren übergehalten werden. „Bei sehr kurzschaftigem Wuchse ist die Zahl der überzuhaltenden Stämme zu beschränken oder vom Überhalten ganz Umgang zu nehmen“.

In den vormals Herzoglich Leuchtenbergischen Waldungen bei Eichstätt ist in den stark mit Fichten und Fohren durchstandenen Beständen der Buche nach den Wirtschaftsregeln von 1856 „auf die Überhaltung schöner schlanker Fohren“ Bedacht zu nehmen.

In den Haßbergen mit ihren ausgedehnten Mittel- und Überführungswaldungen „bildet die Kiefer wertvolles Stamm- und Blochholz und es eignet sich daher die das Unterholz sehr wenig verdämmende Kiefer vorzugsweise zum Überhalten auf 2 Umtriebe“. Namentlich in Buchenbeständen, in denen die Eiche fehlt, soll sie einzeln übergehalten werden, da sich die Rotbuche dicht an ihr in die Höhe schiebt (Wirtschaftsregeln von 1856).

Für die Oberpfalz, in welcher die Kiefer in ausgedehntem Maße verbreitet ist, wurde in den Wirtschaftsregeln von 1860 verfügt: Überhalten von schlankwüchsigen Fohren bis zu 8 Stück pro Tagwerk über Buchen-, Tannen- und Fichtennachwuchs, dagegen nur bis zu 6 Stück pro Tagwerk über Fohrenhorsten. Die „Revidierten allgemeinen Grundregeln bezüglich des Wirtschafts- und Kulturbetriebs in den Staatswaldungen der Oberpfalz“ (1869) lassen „schlankwüchsige Fohren bis zu 30 Stück pro Tagwerk über Buchen und Tannen, dagegen bis zu 10 Stück über Fichten und bis zu 8 Stück über Fohrenverjüngungen“ überhalten.

In den „Ergebnissen der zweiten Waldstandsrevision für den Spessarter Waldkomplex“ (1861) findet sich eine gutachtliche Äußerung, nach welcher „zur Heranziehung wertvoller Bau- und Nutzholzstämme von Nadelholz langschaftige Kiefern, wo immer sie sich finden, insbesondere aber über Buchenunterwuchs, in der Zahl von 15 bis 20 Exemplaren pro Tagwerk für den nächsten Umtrieb überzuhalten“ seien.

Schließlich sei noch erwähnt, daß die „Regeln für die Bewirtschaftung der oberhalb des alten Rheinufers gelegenen Waldungen der Rheinebene“ (1869) für die in den trockensten Höhenlagen befindlichen

Tabelle zu II. 1.

Nummer	Des Fo-Überhälters: Brusthöhendurchmesser	Gesamtlänge	Kronenlänge	Traufläche	Massenzuwachsprozent	Des unterstehenden Hauptbestandes: Holzart	Alter	Höhe	Bonität	Gemessene Brusthöhendurchmesser neben dem Überhälter	Höhe: außerhalb des Schirmbereichs des Überhälters	Höhe: unter bezw. direkt neben dem Überhälter	Letztjähriger Höhenzuwachs: außerhalb des Schirmbereichs des Überhälters	Letztjähriger Höhenzuwachs: unter bezw. direkt neben dem Überhälter	Bemerkungen
	cm	m	m	qm			Jahre	m		cm	m	m	cm	cm	
1	42	23.5	8.5	7	1.14	Fo	8	—	b	—	0.93; 1.25; 1.32; 0.78	0.20; 0.34; 0.35; 0.30	37; 21; 36; 23; 38	6; 10; 6	
2	37	28.0	7.5	12	0.88	„	16	—	„	—	4.0; 3.6; 3.2; bis 5.0 m	1.7 bis 2.0	44; 34; 45	6; 15	Die Seitenäste der hart neben dem Trauf stehenden Fo beginnen sich nach dem Überhälter seitlich zu strecken.
3	40	21.0	9.0	10	2.29	„	23	6 bis 7	„	—	—	—	30 bis 50	—	Die Seitenäste der hart neben dem Trauf stehenden Fo berühren bereits den Stamm des Überhälters.
4	42	23.5	5.5	10	0.73	„	29	8	II ¾	7; 11; 12;	—	—	—	—	Desgl.
5	49	28.0	6.0	12	0.93	„	30	9	II	—	8.5; 9.5; 9.0	2.7; 3.0	ca. 40	—	Die Seitenäste der hart neben dem Trauf stehenden Fo haben sich bis an den Überhälter herangeschoben. Unter der Traufläche stehen nur einige völlig unterdrückte Stämmchen.
6	39	25.0	6.5	9	0.98	„	35	10	II ½	10; 11; 14	—	—	—	—	Die Seitenäste der hart neben dem Trauf stehenden Fo berühren den Überhälter. **Kein Unterschied im Wuchs gegen ihre Umgebung.**
7	41	23.5	5.5	10	1.03	„	35	10 bis 12	II	10; 16; 13	—	—	—	—	Die direkt am Rande des Traufs mit ihrer Umgebung emporgehenden Fo berühren mit den Seitenästen den Überhälter.
8	47	27.5	8.5	12	1.51	„	36	10.5	II ½	13; 9; 12; 15; 18	—	—	—	—	Hauptbestand: Fo mit Fi-Unterstand. Direkt unter dem Trauf stehen unterdrückte Fi. Die Seitenäste der hart neben dem Trauf stehenden Fo berühren den Überhälter; **sie zeigen im Wuchs keinen Unterschied gegen ihre Umgebung.**
9	40	22.5	5.5	10	0.93	„	62	16.0	II ¾	20; 21; 17; 22	—	—	—	—	Die am Rande des Traufs stehenden Fo berühren mit ihren Seitenästen den Überhälter und schieben sich **mit ihrer Umgebung gleichmäßig in die Höhe.**

10	63	27.0	6.5	32	0.34	Fo	98	23.0	II ½	25; 31; 30; 23	—	—	—	—	Unter dem Trauf des Überhälters haben sich einige unterständige Fi bis in die Krone emporgeschoben. Seitlich des Traufs ist der Wuchs und die Höhe der Fo gleich der Umgebung.
11	76	28.0	7.5	30	0.22	„	115	25.0	II ½	35; 29; 36	—	—	—	—	Direkt unter dem Trauf des Überhälters haben sich einzelne Fi bis zur halben Höhe des Stammes emporgeschoben. Die Fo seitlich des Traufes zeigen keinen Unterschied gegen den übrigen Fo-Altbestand.
12	24	22.0	8.5	8	3.22	Fi	10	—	m	—	1.40; 1.26; 1.46; 1.41	0.57; 0.53; 0.72; 0.52	21; 17; 14; 11	3; 4	
13	55	31.5	11.5	22	0.65	„	20	—	b	6; 8; 7; 12	7.5; 8.0; 7.0; 9.0; 7.5	2 bis 4.5	20 bis 50	2 bis 5	Die Äste der seitlich und unterm Rande des Überhältertraufs stehenden Fi berühren bereits den Stamm des Überhälters.
14	46	24.5	8.0	15	2.32	„	22	8 bis 10	b	8; 11; 10	8 bis 10	6.0; 4.3	—	—	Die Fi schieben sich unter und am Rande des Traufs empor; ihre Seitenäste berühren den Überhälter.
15	40	24.0	6.0	9	0.57	„	23	6.0	b	—	5.5; 6.0; 7.0	1.7; 2.0; 1.9; 3.0;	15 bis 25	6 bis 10	Die Seitenäste der am Rande des Traufs stehenden Fi strecken sich seitlich nach dem Überhälter, teilweise berühren sie ihn.
16	38	31.0	9.5	8	0.71	„	25	6.5	b	—	6.5	1.6; 2.6; 2.0	30 bis 50	3; 7	Die Seitenäste der hart am Trauf in die Höhe gehenden Fi strecken sich gegen den Überhälter. Kein Wuchsunterschied gegen die Umgebung.
17	52	25.0	8.0	15	0.81	„	36	8.0	II ½	13; 21; 17	—	—	—	—	Die unterstehenden Fi haben sich dicht am Überhälter in die Höhe geschoben, ihre Seitenäste berühren ihn: kein Wuchsunterschied gegen die Umgebung.
18	50	25.5	5.5	12	0.59	Ta	78	20.5	II	28; 30; 27	—	—	—	—	Die Ta sind hart unter bzw am Rande des Traufs in die Höhe gegangen; ihre Seitenäste berühren den Überhälter; kein Unterschied im Wuchs gegen die Umgebung.
19	37	27.0	6.0	9	0.65	Fi	92	23.0	III	15; 21; 22; 22; 23	—	—	—	—	Die unter und am Rande des Traufs stehenden Fi berühren mit ihren Seitenästen den Überhälter: sie haben sich bis in die Krone emporgeschoben.
20	64	32.5	9.5	14	0.24	„	94	25.0	II ¾	24; 23; 25; 19; 20	—	—	—	—	Die unter und am Rande des Traufs stehenden Fi haben sich hart am Überhälter in die Höhe geschoben. Unter dem Trauf sind sie etwas niedriger wie die Umgebung und ragen mit ihren Spitzen in die Krone des Überhälters hinein.
															Bem. Die Berechnung des Massenzuwachsprozentes erfolgte nach der Schneiderschen Formel. Die Bonitierung nach den Eberhardschen Tafeln, bzw. nach den Angaben der einschlägigen Wirtschaftspläne bei den jüngeren Objekten.

reinen Kiefernbestände das Überhalten „nur wenigen Oberholzes", pro Tagwerk von 2 bis 4 Stämmen anordnen. „Hierzu sind immer mit guten Kronen versehene, gesunde, schlanke Stämme zu wählen, da schwach belaubte ohne Zunahme nur kurze Zeit auszuhalten vermögen."

Aus den angeführten Beispielen dürfte die Bedeutung, welche in den bayerischen Staatswaldungen dem Kiefereinzelüberhaltbetrieb bis in die siebziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts beigelegt wurde, wohl zur Genüge hervorgehen. Zusammenfassend kann man vielleicht sagen, daß bis zu dem angeführten Zeitpunkte die Tendenz dahin ging, eine verhältnismäßig große Anzahl von Stämmen pro Tagwerk bzw. Hektar zum Zwecke der Starkholzzucht überzuhalten. In der neueren Zeit wurde dem Kiefereinzelüberhalt nicht mehr die große Bedeutung beigemessen wie früher. Die Wirtschaftsregeln ordnen ihn wohl an, jedoch werden die Zahlen der Überhaltstämme pro Hektar geringer, allmählich werden überhaupt keine Zahlen mehr angegeben, der Einzelüberhalt wird nur für bestimmte Stellen empfohlen oder angeordnet. Andere wichtigere Dinge nehmen den Hauptraum der Wirtschaftsregeln ein.

Für das große Fohrengebiet der Nürnberger Reichswaldungen ist noch die Bestimmung in Geltung, daß auf frischen, kräftigeren Böden einzelne gutgeformte, gesunde Fohren mit voller hochangesetzter Krone in einer Anzahl von bis zu 18 Stück pro ha am besten in der Nähe von Wegen usw. übergehalten werden können. Auf Moorboden, auf schlechten Böden ist der Überhalt zu unterlassen. Zu alte, kurzschaftige Stämme sind wegen der Unterdrückung des unterstehenden Jungwuchses, der drohenden Fällungsschäden beim Absterben nicht überzuhalten.

Im Bamberger Hauptsmoorwald werden pro ha 2 bis 4 schön geformte und gut bekronte Überhälter in den nächsten Umtrieb übergeführt, um das wertvolle Starkholz der Holländerstämme zu erziehen.

Im Weißen Jura der Eichstätter Gegend können in den Fichten-Fohren-Mischbeständen der sandigen Albüberdeckungen einzelne gutgeformte Fohren besonders in der Nähe von Wegen übergehalten werden.

Die neueren Wirtschaftsregeln für den Spessart wollen den Einzelüberhalt der Fohre auf besonders schöne Exemplare in der Nähe von Wegen usw. beschränken.

In ähnlichen Ausführungen wie die angeführten Beispiele bewegen sich wohl die Bestimmungen bezüglich des Kiefereinzelüberhaltbetriebes in den sämtlichen neueren Wirtschaftsregeln. Man hat mit dem Überhalt einer großen Anzahl von Fohrenstämmen gleichmäßig über eine ausgedehntere Fläche zerstreut nicht die besten Erfahrungen gemacht und ließ daher die oben angedeuteten Beschränkungen eintreten.

Der gegenwärtige Stand der Frage des Kiefereinzelüberhaltbetriebes in den bayerischen Staatswaldungen wird wohl am besten charakterisiert durch die Anordnungen, wie sie z. B. die neuesten Wirtschaftsregeln für die Betriebsverbände der großen Fohrengebiete Mittelfrankens geben. „Jüngere, allseitig gut bekronte und schön geformte

Fohren können passenden Orts übergehalten werden. Beim Fohrenüberhalt darf unter Fohrenstandort III. Bonität nicht herabgegangen werden." Damit ist wohl die Anwendung des Fohreneinzelüberhaltes in der Praxis ganz in die Hand des Wirtschafters gegeben, der den örtlichen Verhältnissen und den Umständen des speziellen Falles Rechnung zu tragen wissen wird.

Die neuere Zeit wendet sich neben dem Kieferneinzelüberhalt auch der Erziehung des notwendigen Starkholzes im „gelegentlichen, gruppenweisen und zeitlich beschränkten Überhalt verhältnismäßig jüngerer, wüchsiger Fohrenorte von einer Größe, daß bei einer späteren Abräumung die Möglichkeit der Aufforstung und gedeihlichen Weiterentwicklung der Kultur innerhalb ihrer vorgewachsenen Umgebung nicht ausgeschlossen ist" zu.

II. Spezielle Aufnahmen im Walde und Folgerungen.

1. Einfluß des Fohrenüberhälters auf den unterstehenden Hauptbestand; Entwicklung des letzteren.

Die in der Tabelle[1]) gegebenen Zahlen sind durch Untersuchung von Stämmen im mittelfränkischen Keupergebiet gewonnen, welche nach Musterung einer sehr großen Anzahl von Überhältern als solche bezeichnet werden konnten, unter denen die Entwicklung des Unterstandes ungefähr normalen Verhältnissen entsprach. Bei der großen Mehrzahl der in der Natur sich findenden Fälle sind halbwegs normale Entwicklungszustände aus den verschiedensten Gründen nur selten am unterstehenden Bestande gegeben. Auch bei der Begründung, der Erziehung und Pflege der im nächsten Umkreise von Überhältern stockenden Bestandsteile müssen gewisse Regeln befolgt und dürfen Naturgesetze nicht außer acht gelassen werden, deren Kenntnis nur eine genaue Beobachtung und Erfahrung der einschlägigen Verhältnisse vermitteln kann.

Aus den in der Tabelle gebrachten Zahlen und Ausführungen dürften sich wohl folgende Entwicklungen ableiten lassen:

a) Es unterliegt keinem Zweifel, daß der Fohrenüberhälter auf einen unterstehenden Hauptbestand der Fohre, der Fichte und wohl auch der Tanne — für die letztgenannte Holzart lassen sich längere Zahlenreihen im in Frage stehenden Gebiet nicht erbringen — direkt unter seinem Kronenschirm und hart am Rande seines Schirmbereiches in ungünstiger Weise auf die Höhenentwicklung einwirkt. Was die eigentliche Ursache dieser Erscheinung ist, ob Wurzelkonkurrenz, Rück- oder Übersonnung, Entzug von Regenwasser oder Sonstiges, mag hier ausscheiden. Diese ungünstige Einwirkung erstreckt sich bei reinem Fohrenunterstand über die ersten Jahrzehnte des Bestandeswachstums und endigt in der Regel mit der völligen Unterdrückung und dem Ausscheiden der direkt unter der Traufe des Überhälters stockenden Stämm-

[1]) Seite 28 und 29.

chen. Auch bei reinem Fichtenunterstand ist der gleiche Prozeß in den ersten Jahrzehnten der Entwicklung nachzuweisen. Die unter dem Schirmbereich des Überhälters stockenden Fichten bleiben gegen ihre Umgebung zurück, einzelne hart am Stamm stehende gehen wohl auch zugrunde, die anderen gegen den äußeren Traufbereich zu stockenden schieben sich allmählich, indem sich ihre Seitenäste gegen den Überhaltstamm hin verlängern, am Überhälter in die Höhe.

b) Von den unterstehenden Fohren gehen die neben dem Traufrand stockenden mit ihrer Umgebung in die Höhe, ihre Seitenäste strecken sich allmählich gegen den Überhälter zu, sie erreichen denselben und vollenden damit das Schicksal der direkt unter dem Traufschirm stockenden völlig unterdrückten Fohrenpflanzen. Von dem Moment an, von dem die Seitenäste des seitlich des Überhälters befindlichen Fohrenunterstandes den Überhälter berühren, ist seine Traufflãche doppelt gedeckt, von seiner eigenen Krone und vom unterstehenden Bestand.

Soweit es bei unterstehendem, reinem Fichtenbestand den — wie oben bereits angedeutet — direkt unter dem Schirme des Überhälters stockenden gegen ihre weitere Umgebung etwas zurückbleibenden und geschädigten Fichten nicht gelingt, sich weiter am Stamme in die Höhe zu schieben, übernehmen dies Geschäft die etwas weiter seitlich stehenden Pflanzen. In der Regel werden sich aber bereits die unter dem äußeren Traufteil stockenden Fichten ziemlich gut mit ihrer Umgebung in die Höhe zu ringen vermögen, auch ihre Seitenäste strecken sich nach dem Überhälter und die Stämmchen schieben sich unter seinem Dach empor, bis sie mit ihren Gipfeln in das Kronendach des Überhälters hineinragen.

Eine unter einem Fohrenüberhälter emporwachsende Tannenjugend wird sich wohl ähnlich verhalten wie ein reiner Fichtenbestand. Die Gewinnung von Zahlen ist bei den im fraglichen Gebiet so ziemlich fehlenden Bestandsbildern nicht möglich (vgl. Nr. 18 der Tabelle).

Die Rotbuche findet sich in den mittelfränkischen Keuperlandschaften wohl nur selten als Unterstand unter älteren Fohren. Die wenigen, im Forstamte Ansbach aus ästhetischen Gründen mit der Rotbuche unterbauten Stellen in lichten Kiefernalthölzern zeigen, daß die genannte Holzart hart am Kiefernstamm in die Höhe geht und im Wachstum kaum einen Unterschied gegen die außerhalb des Schirmbereiches des Altholzes befindlichen Pflanzen zeigt.

c) Man vermeidet im Keupergebiet, wenn irgend tunlich, die Begründung völlig reiner Fohrenbestände. In der Regel gibt man auch da, wo die Fohre den Hauptbestand bilden soll, die Fichte bei. Die Fichte soll in diesem Falle nur einen bodenschützenden und -deckenden Unterstand bilden; wird aber durch irgend welche Ereignisse das Bestandsdach der überstehenden Fohren durchlöchert, so vermag die unterständige Fichte wenigstens in den jüngeren Jahren noch in den oberen Kronenraum einzutreten und am Hauptbestande teilzunehmen. Hat es sich in den geschilderten Beständen so günstig getroffen, daß hart am Rande bzw. unter dem Trauf eines Fohrenüberhälters die Fichte, daneben die

Fohre zu stehen kam, so schieben sich unter dem Überhälter die Fichten, anfangs etwas geschädigt und zurückbleibend, empor, bis sie mit ihren Gipfeln in die Krone des Überhälters hineinragen. Die seitlich des Überhälters stehenden Fohren gehen in der Regel rascher in die Höhe als die unter dem Schirme desselben stockenden Fichten, ihre Seitenäste greifen seitlich nach dem Überhälter, ohne jedoch den mit zunehmendem Alter erstarkenden und ebenfalls rascher emporgehenden Fichten zu stark zu schaden. Das Endergebnis sind Bilder, bei denen unter dem Traufe des Überhälters die Fichte sich bis in die Krone des Überhälters hineingeschoben hat, seitlich des Überhaltstammes hat sich reiner Fohrenbestand völlig ungehindert entwickelt. Der Boden des letzteren ist durch die im Unterstand verbliebene Fichte gedeckt.

Der Fohrenüberhaltbetrieb wird — ganz abgesehen von seiner Rentabilität — zur Erzeugung wenigstens eines Teiles des benötigten Starkholzes im mittelfränkischen Keupergebiet auch künftighin nach den Angaben der neueren Wirtschaftspläne in der bereits des öftern dargestellten Weise beibehalten werden.

Aus einer kritischen Würdigung der Tabelle und der oben gegebenen Ausführungen lassen sich etwa folgende Anbauregeln für die Neubegründung eines Bestandes unter den meist nur in sehr geringer Zahl auf einer Kulturfläche stehenden Fohrenüberhältern entwickeln:

1. Stets ist der innerste Teil der Schirmfläche des Fohrenüberhälters, die nächste Umgebung des Schaftes unbestockt zu lassen.

2. Mit der Bestandsbegründung kann man im äußeren Schirmteile des Überhälters gegen den Traufrand zu beginnen, und zwar sind hier 1—2 Reihen Fichten am Platze, auch auf denjenigen Böden, auf welchen der zukünftige Bestand die Fohre mit Fichtenunterstand sein soll. Erst etwas seitlich vom Kronenschirm beginnt man mit der Kultur der Fohre. Stets soll der äußere Traufrand des Fohrenüberhälters von einer Fichtenreihe umgeben sein.

3. Bei der Weiterentwicklung des Bestandes werden die Fichten unter dem Traufrand des Überhälters häufig etwas gegen die Fohrenumgebung zurückbleiben. Die Fohren werden einzelne Seitenäste gegen den Überhälter zu verlängern, und hier ist es, aber nur in unbedingt nötigen Fällen, am Platze, den Fichten durch Entnahme einzelner zu stark bedrängender Fohrenäste zu helfen. Besteht auch die Umgebung aus reiner Fichte, so wird ein Eingreifen kaum je nötig sein.

4. Das Endziel der Bestandsentwicklung soll sein: ein völlig normal entwickelter reiner Fichten- oder Fohrenbestand, letzterer mit Fichte im Unter- und eventuell Zwischenstand, in welchem die vereinzelten Überhälter stehen. Unter den Fohrenüberhältern soll sich die Fichte bis in die Krone des Überhälters emporgeschoben haben und mit ihren Seitenästen den Stamm des Überhälters berühren.

Tanne und Rotbuche scheiden für den Großbetrieb des fraglichen Gebietes so ziemlich aus. Die Entwicklung der Tanne ist wohl derjenigen der Fichte gleich.

Es mag darauf hingewiesen sein, daß die in der Tabelle gebrachten, aus einer sehr großen Zahl von Überhaltstämmen ausgesuchten Exemplare nur für die besseren Standortsklassen bis höchstens einschließlich III geltende Regeln ableiten lassen. Für die schlechteren Fohrenbonitäten Mittelfrankens, auf denen wohl meist ein Grubenholzumtrieb eingehalten wird, lassen sich Beispiele für die Entwicklung des Überhaltbetriebes nicht erbringen, denn hier untersagen die Wirtschaftspläne denselben; er war übrigens auf diesen Örtlichkeiten kaum je in Übung, ein Überhaltstamm gehört hier zu den Seltenheiten.

2. Die Zuwachsverhältnisse des Fohrenüberhälters.

Die in der Tafel gebrachten Zahlen wurden durch Bohrung auf zwei Seiten in Brusthöhe des Überhälters ermittelt; sie stellen den Durchschnitt aus beiden Bohrungen dar. Je drei Jahrringe wurden zusammengefaßt und die Länge dieses Halbmesserstückes auf Zehntelmillimeter genau gemessen.

Es handelt sich bei den Ziffern der Tabelle um die lineare Zunahme des Stammhalbmessers in Brusthöhe, um das Auftreten größerer oder geringerer Jahrringbreiten. Nun steigt zwar der absolute Zuwachs, wenn die Jahrringbreiten gleich bleiben, aber das Zuwachsprozent sinkt. Soll dieses gleichbleiben, dann müssen die Durchmesser in stärkerem Verhältnis wachsen. Für dieses Verhältnis, in welchem die Durchmesser wachsen müssen, damit das Flächenzuwachsprozent gleichbleibt, hat Schüpfer[1]) eine Formel angegeben.

Es werden sich demnach aus den in der Tabelle gebrachten Zahlen wohl eine Reihe von für den Fohrenüberhaltbetrieb ganz interessanten Schlüssen ziehen lassen.

1. Die Freistellung eines Fohrenstammes für die Übernahme in den nächsten Umtrieb hat in der Regel ein Steigen der Jahrringbreiten zur Folge. Bemerkt möge hier werden, daß die Bestände gut durchforstet wurden und mit guten Kronen in den Freistand traten.

2. Die Jahrringbreite steigt nach der Freistellung auf den besseren Bonitäten zu höheren Beträgen als auf den schlechteren Bonitäten (vgl. Tabelle, Alter: 22, 23, 36 (Fo), 98; 62, 92, 94).

3. Ein Ansteigen der Jahrringbreiten auf längere Zeiträume hinaus oder ein Gleichbleiben der verbreiterten Jahrringe durch die ganze zweite Umtriebszeit hindurch ist durch den Überhalt nicht zu erzielen. Länger wie auf ein Drittel, höchstens vielleicht bis zur Hälfte der zweiten Umtriebszeit läßt sich die Erscheinung des Steigens bzw. Gleichbleibens der Jahrringbreiten am Überhälter nicht verfolgen. Die Jahrringbreiten nehmen vielmehr allmählich ständig ab und sinken unter die vor der Freistellung erreichte Breite.

4. Es hat den Anschein, als ob bei Fohrenüberhalt über reinem Fohrengrundbestand die Jahrringbreite etwas rascher auf den Betrag

[1]) Forstw. Zentralbl. 1914, S. 367.

vor der Lichtung zurücksinke (Tabelle: Alter 30, 98) wie bei Fohrenüberhalt über reinem Fichtengrundbestand (Tabelle: Alter 22, 36, 78).

Trotz der bestechenden Erscheinung der Jahrringverbreiterung in den ersten Jahren bzw. Jahrzehnten nach der Freistellung läßt sich also eine dauernde Mehrleistung nicht erzielen. Im Laufe des zweiten Drittels, spätestens in der zweiten Hälfte der neuen Umtriebszeit tritt ein Rückschlag ein, es machen sich ungünstige Erscheinungen geltend. Dieses Nachlassen hängt wohl mit der allmählich abnehmenden natürlichen Wuchskraft des Überhälters, eventuell auch mit einem ungünstigen Einfluß des nachwachsenden Bestandes auf den Überhaltstamm zusammen.

Günstige Verhältnisse für ein ständiges Anhalten des Zuwachses sind vielleicht gegeben bei einer Bestandsform, bei welcher die Fohre in einem Alter von etwa 60—70 Jahren über reinem Fichtengrundbestand übergehalten werden kann. Hier würde vermutlich unter günstigen Bedingungen ein Anhalten des Zuwachses bis zum Ende der zweiten Umtriebszeit erfolgen können. Für das vorliegende Gebiet müssen jedoch derart niedrige Umtriebszeiten ausscheiden.

Die bisher gebrachten Zahlen wurden sämtlich durch Bohrung in Brusthöhe gefunden. Wie der Stamm auf die Freistellung in größeren Höhen reagiert, ist, da ein Überhälter auf den Hieben immerhin verhältnismäßig selten anfällt, und eine Bohrung an einer größeren Zahl Stellen des Stammes wegen des wertvollen Materials mißlich ist, nicht so leicht festzustellen. Die wenigen, dem Verfasser zur Kenntnis gelangten Zahlen mögen im folgenden angeführt werden, da zahlreichere Untersuchungen über diesen Punkt wohl überhaupt noch nicht vorliegen. Untersucht wurde eine 115jährige Fohre mit einem Brusthöhendurchmesser von 36 cm und einer Gesamthöhe von 27,3 m.

Höhe der Bohrstelle am Stamm	Der Fohrenüberhälter hat seinen Halbmesser verbreitert um mm in den zurückliegenden Jahren										
	1—3	4—6	7—9	10—12	13—15	16—18	19—21	22—24	25—27	28—30	31—33
m											
1.3	3.2	2.8	3.7	5.0	2.9	2.6	2.7	3.8	3.2	3.4	3.4
4.0	3.0	3.0	3.0	4.4	1.8	2.2	2.0	3.9	2.4	1.8	2.5
8.0	0.2	0.2	0.2	0.3	1.6	1.2	2.2	2.8	2.0	3.0	2.6
12.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2	0.9	1.4	1.0	2.4	1.8
16.0 20.0	Auf einer zirka ½ cm breiten Zone am äußersten Rand des Bohrspanes sind die Jahrringe auch mit der Lupe nicht zu zählen.										

Der umgebende Jungbestand ist zirka 25 Jahre alt. Wenn es gestattet ist, aus der Untersuchung eines einzigen Stammes überhaupt Schlüsse zu ziehen, so scheinen die angeführten Zahlen darauf hinzuweisen, daß mit zunehmender Stammhöhe die Jahrringbreite abnimmt; die Hauptreaktion auf die Freistellung dürfte bezüglich der Jahrringbreite (vgl. Spalte 22—24) im unteren Stammteile erfolgen.

Tabelle

Des unterstehenden Bestandes Alter	Der Fohrenüberhälter hat seinen Halbmesser in Brusthöhe (1.3 m über dem																					
Jahre	1—3	4—6	7—9	10—12	13—15	16—18	19—21	22—24	25—27	28—30	31—33	34—36	37—39	40—42	43—45	46—48	49—51	52—54	55—57	58—60	61—63	64—66	67—69
10	3.0	3.2	3.7	2.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	3.0	2.6	2.7	4.5	2.9	1.0	1.5	1.9	1.7	3.2	2.8	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.3	—	—	—	—	—	—
20	1.0	0.9	0.8	1.3	1.2	1.0	0.8	0.6	0.6	0.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	7.8	6.8	6.0	6.8	8.6	6.6	7.8	4.2	4.4	3.0	4.2	3.5	3.4	2.8	3.4	4.6	3.8	3.7	4.2	4.3	—	—	—
23	7.8	7.3	6.9	9.1	10.3	7.4	12.4	5.3	2.2	2.2	3.7	7.5	4.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	2.9	1.5	2.3	3.4	4.4	3.6	3.2	2.6	2.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	2.0	2.6	1.9	1.8	1.9	2.9	2.8	2.8	2.0	1.7	1.8	1.4	1.2	1.2	1.5	1.6	—	—	—	—	—	—	—
29	3.4	2.6	2.3	2.0	1.9	1.6	2.9	2.6	3.6	5.0	3.5	4.0	2.9	2.3	2.6	—	—	—	—	—	—	—	—
30	4.4	2.8	5.6	5.5	2.7	2.0	3.9	7.0	6.1	4.0	3.0	4.4	3.6	2.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	4.1	2.9	3.8	3.5	2.8	3.1	4.0	3.3	3.2	3.3	4.7	7.7	2.8	2.4	1.6	1.2	1.9	1.8	3.0	2.0	—	—	—
35	3.4	2.8	2.7	3.7	3.8	3.6	3.0	3.8	4.0	3.9	4.8	4.5	3.2	2.5	2.8	2.8	—	—	—	—	—	—	—
36	3.2	3.4	2.4	2.6	2.6	2.6	3.4	3.2	2.4	3.6	5.5	5.2	3.4	3.6	2.9	2.3	2.6	2.6	5.1	4 6	8.1	0 2	7.2
36	6.3	5.1	4.8	7.6	6.9	6.1	6.3	6.6	6.4	4.8	7.4	7.2	4.2	4 8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
62	2.0	2.8	2.5	3.4	3.0	3.3	1.8	3.5	2.8	2.7	2.5	3.1	2.0	1.9	1.8	3 1	2.5	2.4	2.1	2.0	2.5	1.9	1 6
78	4.1	2.9	2.0	2.8	3.1	2.9	2.6	2.4	2.2	2.6	3.1	5.3	4.2	2.6	1.8	3.1	2.2	1.6	2.3	2.4	2.2	3.2	3.6
92	1.9	1.3	1.1	1.0	1.4	2.2	2.3	2.1	1.6	1.3	1.7	1.9	1.4	1.3	1.6	1.1	2.0	2.0	2.8	3.0	2.8	2.6	3.5
94	2.2	1.1	0.9	0.6	0.6	0.7	1.2	0.6	0.7	0.5	1.1	0.7	0.9	1.0	1.3	1.6	2.0	2.0	3.0	2.6	1.6	1.9	1.9
98	1.2	1.2	1.6	1.5	1.5	1.8	1.9	2.0	1.7	1.7	1.9	2.4	2.2	2.8	1.7	1.3	1.4	1.4	1.2	1.0	0.9	3.5	5.3
115	1.4	1.2	1.2	1.3	1.2	1.1	1.5	1.6	1.3	2.0	2.3	2.6	2.5	2.5	2.2	2.1	2.9	1.8	3.2	2.5	3 7	4.8	5.6

zu 2.

Boden) um mm vermehrt in den zurückliegenden Jahren:																Des Unterstandes		
70—72	73—75	76—78	79—81	82—84	85—87	88—90	91—93	94—96	97—99	100—102	103—105	106—108	109—111	112—114	115—117	Holzart	Bonität	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fi	m	(m=mittel)
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fo	b	(b = besser)
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fi	b	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fi	b	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fo	b	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fi	b	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fi	b	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fo	II½	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fo	b	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fo	II	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fo	II½	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fi	II	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fo	II½	
1.8	1.5	1.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fo	II¾	
3.5	3.6	3.8	3.2	3.4	3.2	4.2	4.8	4.8	4.6	—	—	—	—	—	—	Ta	II	36 j. ist der seitlich der Ta Gruppe stockende Bestand
2.6	2.6	3.8	3.0	2.7	3.6	3.9	3.5	2.9	3.0	2.5	—	—	—	—	—	Fi	III ¼	
1.8	1.2	2.1	3.0	2.1	3.7	4.0	2.4	1.7	1.1	1.1	1.4	1.5	1.2	—	—	Fi	II¾	
6.9	6.5	4.0	4.5	4.5	7.2	7.3	11.8	6.8	5.4	—	—	—	—	—	—	Fo	II½	
6.5	6.5	3.7	3.1	3.8	5.3	3.8	3.9	2.8	2.8	3.7	8.6	9.0	8.4	—	—	Fo	II½	

Was schließlich die Frage des Wertzuwachses anlangt, so ist es ganz natürlich, daß ein langer, astreiner, noch nicht zu alter Schaft mit zunehmendem Alter, zunehmendem Brusthöhen- und Zopfdurchmesser allmählich in stärkere Langholzsortimente nach Heilbronner Sortierung hineinwachsen muß. Das Alter, in welchem die stärkste Dimension, der Langholzstamm I. Klasse, erreicht wird, ist je nach der Bonität und wohl auch äußeren Umständen verschieden. Für Langholz I. Klasse war es nicht möglich die notwendigen Zahlengrundlagen zur Herstellung einer Grenzlinie zwischen Langholz I. und II. Klasse zu sammeln; der Anfall an Fohrenlangholz I. Klasse ist zu gering hierzu. Für Langholz II. Klasse ließ sich die Übergangszone zum Langholz III. Klasse aus einer größeren Anzahl von Daten herstellen. Aus der nachfolgenden Tabelle möge entnommen werden, bei welchen Brusthöhendurchmessern und Höhen auf Fohrenstandort besserer Bonität der Langholzstamm II. Klasse erreicht wird.

Brusthöhendurchmesser cm	Höhe m 29	28.5	28	27.5	27	26.5
38	18 27 1.03	Langholz III. Kl.				
39	Langholz II. Kl.	18 27 1.03				
40			18 28 1.11			
41				18 29 1.19		
42					18 29 1.19	
43						18 30 1.27

——— = Inhalt des Langholzsortiments in fm
═══ = Länge „ „ „ m
≡≡≡ = Mitten d „ „ „ cm

Ist einmal auf den besseren Standorten — von den schlechteren Bonitäten soll zunächst abgesehen werden — der Fohrenlangholzstamm I. Klasse erreicht, so ist ein Hineinwachsen in stärkere Sortimente nicht mehr möglich. Der Wertzuwachs geht von jetzt ab mit dem Massenzuwachs Hand in Hand; je mehr fm ein Fohrenlangholzstamm an I. Klasse enthält, desto größer ist sein Wert. Freilich haben auch zunehmende Verkernung, Vollholzigkeit, Astreinheit usw. ihren Einfluß auf die Wertzunahme eines Stammes, das den Wertzuwachs am meisten bedingende Moment ist aber nach Erreichung des Sortimentes I. Klasse doch wohl der Massenzuwachs. Die Massenzunahme geht selbstverständlich

immer weiter, Jahr für Jahr legt der Stamm einen neuen Holzmantel über die älteren. Allein wie oben gezeigt, nimmt der Massenzuwachs mit zunehmendem Alter des Überhälters immer mehr ab. Er ist nicht so groß, daß er eine angemessene Verzinsung des in dem Überhaltstamme festgelegten und ungenutzten Geldkapitals darstellen würde. Vom Standpunkte des rechnenden Kaufmanns aus betrachtet stellt ein nach der ersten Umtriebszeit als Überhälter freigestellter Stamm ein Geldkapital dar, das der Waldbesitzer jetzt realisieren könnte. Zu welchen Beträgen der Jetztwert eines freigestellten Stammes während einer zweiten Umtriebszeit auflaufen würde, mag aus der folgenden kleinen Zusammenstellung entnommen werden, zu der die Aufnahmen im Forstamt Heideck gemacht wurden.

Forstort	Des untersuchten Stammes: Brusthöhendurchmesser	Höhe	Alter	Massenzuwachsprozent	Sortiment	Des angefallenen Langholzsortiments: Länge	Mittendurchmesser	Zopfdurchmesser	Masse	Jetztwert	Nachwert nach 100 Jahren
	cm	m	Jahre			m	cm	cm	cbm	M	M (p = 3%)
VIII. 1.	39.5	29.6	149	0.83	III	23	26	17	1.22	29.3	563
"	53.5	32.2	149	0.73	I	20	39	31	2.39	71.7	1378
I. 1. a.	40	24.5	89	1.54	III	18	29	19	1.19	28.6	550
XV. 11.	32.5	29.6	102	0.87	III	20	24	17	0.90	21.6	415
"	41	31.8	106	0.88	II	21	30	22	1.48	41.4	796
XV. 1.	28	26.5	96	0.98	IV	18	19	14	0.51	10.2	196

Daß ein Fohrenüberhaltstamm nach Ablauf einer zweiten Umtriebszeit je derartige Ziffern, wie sie die letzte Spalte der Übersicht aufweist, realisieren könnte, ist unmöglich. Vom finanziellen Standpunkt aus ist ein Waldbesitzer unbedingt besser daran, wenn er sein Geld, anstatt mit demselben Überhalt zu treiben, — denn ein Überhaltstamm ist auch nichts weiter als eine auf ihren Geldwert zu schätzende Sache — auf eine Bank legt. Rentabilitätsrechnungen darf der Waldbesitzer, der Kiefernstarkholzzucht im Überhaltbetrieb betreibt, wohl nur sehr selten aufmachen; für die Beibehaltung dieser Betriebsform müssen andere Faktoren als die Rentabilität, meist wohl solche volkswirtschaftlicher Natur, die Begründung bilden.

3. Die Höhenentwicklung der älteren Kiefer.

Die in der folgenden Tabelle gebrachten Zahlen wurden in den Forstämtern Cadolzburg, Feuchtwangen, Heideck, Flachslanden und Dinkelsbühl an gefällten Fohrenstämmen gesammelt. Die Zuwachsberechnung erfolgte auf Grund zweier in der zuwachsrechten Mitte des Stammes gemachten Bohrungen.

Eine nähere Betrachtung der Zahlen läßt etwa folgende Gesetzmäßigkeiten ableiten:

1. Zunächst läßt sich auch hier wieder die bereits früher erwähnte Erscheinung feststellen, daß mit zunehmendem Brusthöhendurchmesser das Massenzuwachsprozent sinkt.

2. Mit zunehmendem Hochalter nimmt das Höhenwachstum der Fohre auf allen Bonitäten ab. Größer als 4—6 cm wird der durchschnittliche jährliche Höhenzuwachs der Fohre im Alter von 150 Jahren auch auf den besseren Bonitäten selten mehr sein.

3. Für den Fohrenüberhaltbetrieb läßt sich daraus folgern, daß es sich bei den Überhaltstämmen in der Hauptsache weniger um ein kräftiges Längenwachstum handeln kann, sondern daß während der zweiten Umtriebszeit mehr eine Abwölbung der Krone eintritt. Gleich Null wird ja der Höhenzuwachs nicht werden, aber er sinkt doch in den späteren Lebensaltern auf so geringe Beträge, daß er wirtschaftlich belanglos wird.

Nummer	Des Fohrenstammes				Aus Sp. 3 u. 4 würde sich eine Bonität ergeben	Vom Gipfel aus zurückgeschnitten auf		Spalte	
	Brusthöhendurchmesser cm	Höhe m	Alter Jahre	Massenzuwachsprozent		0.5 m	1 m	7	8
						zeigen sich Jahrringe		würde einem jährlichen Höhenzuwachs entsprechen von cm	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	26	22.3	113	0.81	III	—	29	—	3.5
2	29	21.5	114	1.53	III¼	8	15	6.2	6.6
3	31	22.8	114	1.59	III	10	18	5.0	5.5
4	32	20.6	141	1.25	III½	10	17	5.0	5.9
5	33	24.4	110	1.27	II½	8	15	6.2	6.6
6	34	21.1	134	0.83	III½	12	22	4.2	4.5
7	35	21.6	118	1.06	III¼	—	20	—	5.0
8	36	27.2	120	1.09	II	—	12	—	8.3
9	37	24.2	134	0.76	II¾	8	15	6.2	6.6
10	39	27.2	103	0.94	I¾	—	9	—	11.1
11	39	26.3	147	0.85	II¼	15	26	3.3	3.9
12	40	26.6	117	0.88	II	8	15	6.2	6.6
13	41	31.8	106	0.88	I	8	15	6.2	6.6
14	43	30.4	149	0.83	I¼	7	13	7.1	7.7
15	43	27.4	147	0.84	II¼	13	24	3.9	4.1

4. Bei Besprechung des Längenwachstums wäre auch noch eine andere, aus der Tabelle zu 1 zu entnehmende Folgerung zu erwähnen, daß nämlich mit zunehmendem Brusthöhendurchmesser, d. h. auch mit zunehmendem Alter die von der Krone des Überhälters beschattete Fläche, seine Schirmfläche, sich ständig vergrößert.

Nach der Beendigung der ersten Umtriebszeit wird auch die Freistellung eines zum Überhalt bestimmten Stammes keine besondere Förderung des Höhenwachstums zu erzielen vermögen, die Zahlen der in obiger Tabelle untersuchten Stämme werden sich auch auf einen freistehenden Überhälter ohne zu großen Fehler anwenden lassen. Denn mehr Licht wie diesen in völlig verlichteten Altholzbeständen stockenden Baumindividuen steht einem Überhaltstamm auch nicht zur Verfügung.

Es mag noch darauf hingewiesen sein, daß auch bei den untersuchten Stämmen die ganz schlechten Bonitäten nicht vertreten sind.

4. Der Fohrenüberhalt auf den geringsten Bonitäten.

Im allgemeinen kann man sagen, daß die schlechtesten Standortsbonitäten im mittelfränkischen Keupergebiet nur sehr vereinzelt sich vorfinden, vereinzelter, als nach den verbreiteten Anschauungen über die Verhältnisse des mittelfränkischen Kiefernwaldes zu erwarten ist. Die in der Tabelle gebrachten Zahlen wurden in mehreren Beständen der Forstämter Lellenfeld (X. 1. b.; II. 2. b.) und Heideck (IV. 2. b.) gemacht; die Reihenfolge in der Tabelle ist die eben angegebene. Es wurde eine größere gleichmäßige Fläche gekluppt, aus dem Kluppresultat Mittel- und Oberhöhenstamm berechnet und sodann eine Reihe von Stämmen untersucht. Der Boden, auf dem die drei Bestände stocken, ist ein Verwitterungsprodukt des roten Burgsandsteins — auf den übrigen Keuperböden dürften derartig geringwertige Bestände überhaupt nicht zu finden sein —, arm, aus fast reinen Quarzkörnern bestehend, ziemlich tiefgründig, mit zahlreichen weißen Quarzstückchen und -brocken gemengt. Die Bodendecke besteht aus Heidekraut, Flechten und Hungermoos. Der Bestandesschluß muß als „licht" bezeichnet werden. Noch schlechtere reine Krüppelbestände finden sich selten, auf den Sanddünen des Nürnberger Reichswaldes und sonst auf Bodenstellen, auf welchen die Erdkrume nur 10—20 cm mächtig ist, während darunter der für die Wurzeln undurchdringliche rote Burgsandsteinfels ansteht; in der Regel sind die eben geschilderten Flächen aber nur von geringer, örtlich beschränkter Ausdehnung und kaum von einer Größe, daß man auf ihnen brauchbare Untersuchungsresultate erheben könnte.

Eine kritische Würdigung der tabellarischen Zusammenstellung tut wohl zur Genüge dar, daß auf diesen Böden und bei den eben geschilderten Bestandsverhältnissen mit Überhaltbetrieb und Starkholzzucht unter Einhaltung langer Umtriebszeiten nichts zu wollen ist. Die Anschauung M a y r s , daß man zur Erzielung großer Höhen und starker Dimensionen einen Baum nur entsprechend alt werden lassen muß, gilt für diese schlechtesten Standortsverhältnisse kaum. Hier stellt sich der Bestand schon in verhältnismäßig frühen Jahren licht, der Boden verunkrautet und vermagert; mit zunehmendem Alter werden die Gipfel der Stämme allmählich dürr, die Kronen verbreitern sich, ohne daß das Höhenwachstum ein rascheres Emporrücken der Kronen und damit die Erzeugung eines Langholzschaftes hervorzurufen vermöchte.

Daß ein Bestand, der im Alter zwischen 60 und 80 Jahren keinen einzigen Langholzstamm V. Klasse aufzuweisen imstande ist, der kaum in seinen stärksten Vertretern einige schwache Grubenhölzer liefert, späterhin, auch wenn er ein Alter von 180 oder 200 Jahren zu erreichen fähig wäre, Langholzstämme I. Klasse zu erzeugen vermöchte, muß verneint werden. Zum Vergleich mag beigefügt sein, daß nach den Lokalertragstafeln für das mittelfränkische Keupergebiet die Fohre

III. Bonität mit 60 Jahren einen Anfall von 27% Langholz V., mit 80 Jahren einen Anfall von 23% Langholz IV. und 47% Langholz V. Klasse aufweist[1]). Vom forstlich-waldbaulichen Standpunkte aus kann auf diesen Flächen nur ein Gruben- bzw. Brennholzumtrieb in Frage kommen mit nicht zu langen Umtrieben. Je älter der Bestand, desto mehr wird durch Lichtstellung und Freilage der Boden geschädigt; mit Beigabe von bodenschützenden Holzarten ist hier aber nichts zu machen, wenigstens nicht ohne Düngung. Abtrieb in nicht zu hohem Alter, gute Pflanzkultur, eventuell unter Beigabe künstlichen Düngers, gute, auf diesen Böden mit ihrem geringen Ausscheidungsvermögen besonders wichtige Bestandspflege sind hier die Aufgaben des Wirtschafters.

Brusthöhendurchmesser des berechneten		Des untersuchten Fohrenstammes								Des anfallenden Sortiments			
Mittelstammes	Oberhöhenstammes	Brusthöhendurchmesser	Höhe	Alter	Unterstärke (0.3 m über dem Abhieb)	Massenzuwachsprozent	Durchschnittlicher Höhenzuwachs	Bonität	Sortiment	Länge	Mittendurchmesser	Zopfdurchmesser	Masse
cm	cm	cm	m	Jahre	cm		cm			m	cm	cm	cbm
13	18	12	9.6	78	18	3.33	—	V	Grubenholz	6	11	9	0.06
		12	9.4	75	16	3.22	—	„	Brennholz	—	—	—	—
		11	8.9	76	12	4.16	—	„	„	—	—	—	—
		11	11.0	77	13	2.50	—	„	„	—	—	—	—
		12	11.0	75	14	3.81	—	„	„	—	—	—	—
		19	13.2	73	21	3.42	14.3	„	Grubenholz	10	14	8	0.15
		19	13.0	73	22	3.33	—	„	„	9	13	10	0.12
13	17¾	14	11.3	68	17	2.61	—	„	„	7	10	9	0.05
		12	12.0	67	15	4.16	—	„	Brennholz	—	—	—	—
		12	10.3	68	15	3.84	—	„	„	—	—	—	—
		14	11.8	68	17	3.12	—	„	Grubenholz	6	9	8	0.04
		16	10.5	68	19	3.33	11.0	„	Brennholz	—	—	—	—
		19	13.4	65	23	3.42	—	„	Grubenholz	10	14	9	0.15
14	19½	14	11.0	66	16	3.08	—	„	Brennholz	—	—	—	—
		14	9.9	68	16	2.80	—	„	„	—	—	—	—
		14	10.5	64	17	2.96	—	„	Grubenholz	7	10	8	0.05
		19	11.7	64	23	4.08	7.0	„	„	8	15	9	0.14
		19	11.1	64	20	1.96	—	„	Brennholz	—	—	—	—
		19	11.6	62	22	2.83	—	„	„	—	—	—	—

[1]) Vgl. hier auch Schüpfer, Forstw. Zentralbl. 1901, S. 401, 491.

Übrigens ist ein Überhaltbetrieb auf diesen Böden in Mittelfranken niemals in Übung gewesen, auch werden sich ältere wie 80 jährige Bestände kaum auffinden lassen. Man war sich in der Praxis eben seit langem bewußt, daß hier der Überhaltbetrieb nicht am Platze ist, daß man höchstens mit der Erzeugung kurzer, tief herab beasteter Schäfte rechnen kann, unter denen die Aufbringung eines Jungbestandes nicht möglich ist.

5. Die Verkernung der Kiefer besserer Bonität des Blasensandsteins.

Wohl jedes Lehrbuch der Forstbenutzung betont, daß mit der Zunahme der Größe des Farbstoffkerns die Qualität eines Nutzholzstückes sich in aufsteigender Linie bewegt. Gleichwohl ist die Literatur, die sich mit der Verkernung des Kiefernholzes befaßt, eine sehr wenig umfangreiche. Oberforstmeister Pilz hat im Jahrgang 1907 der Allgemeinen Forst- und Jagdzeitung[1]) einen Artikel „Einiges über die Verkernung der Kiefer" veröffentlicht. Ferner findet sich in „Unsere Forstwirtschaft im 20. Jahrhundert", Heft VII, „Die Kiefer des württembergischen Schwarzwaldes" von Dr. W. Harsch 1912, eine Besprechung des Ganges der Verkernung des Kiefernholzes.

Die in der zu vorstehendem Absatz gehörigen Tabelle niedergelegten Zahlen sind auf Hiebsflächen des Blasensandsteingebietes des K. Forstamts Ansbach gesammelt. Sie beschränken sich auf die besseren bzw. besten Bonitäten, da nur diese — wie bereits früher ausgeführt — für die Kiefernstarkholzzucht in Frage kommen.

Aufgenommen wurden am Stockende der Nutzholzschäfte die Größen des Kern- und Splinthalbmessers in mm samt den zugehörigen Jahrringzahlen; die gleichen Ziffern wurden am Zopfende der ausgeformten Nutzholzstücke erhoben. Die Längen der ausgehaltenen Nutzholzschäfte, an deren oberem und unterem Ende die Untersuchungen gemacht wurden, sind beigefügt; ferner wurde die Bonität des Bestandes angegeben.

Die Ergebnisse der Aufnahme stimmen mit den Untersuchungsresultaten von Pilz und Harsch wohl zusammen. Es sind kurz zusammengefaßt etwa folgende:

1. Der rote Farbkern der Kiefer ist nicht immer kreisrund bzw. elliptisch entwickelt, schließt also nicht immer mit einem bestimmt zu bezeichnenden Jahrring ab. Häufig zeigen die äußeren Ränder des Farbkerns Ausbuchtungen und Einbeugungen. Auch die Farbe des Kerns ist nicht immer ein über die ganze Fläche verteiltes gleichmäßiges Rot; vielfach sind die Ränder mehr oder weniger verwaschen, so daß eine scharfe Abgrenzung des Kerns gegen den Splint überhaupt nicht möglich ist. Mehrfach ließ sich beobachten, daß die inneren Partien des Kerns ein intensiveres, dunkleres Rot aufwiesen, wie die äußeren Teile. Es scheint auch, als ob mit zunehmendem Alter die Tiefe des Rot zunähme; jüngere Stangen zeigten ein helleres Kernrot wie alte Stämme.

---

[1]) S. 265.

Nummer	Der Halbmesser beträgt in mm am Stock		Der Halbmesser beträgt in mm am Zopf		Die Jahrringzahl beträgt am Stock		Die Jahrringzahl beträgt am Zopf		Länge des Nutzholzschaftes	Bonität des Bestandes	Die Splintringzahl am Stock überwiegt die Splintringzahl am Zopf um:	Der Kernhalbmesser beträgt in Prozenten des Gesamthalbmessers am		Die durchschnittliche jährliche Verkernung beträgt in mm am	
	Kern	Splint	Kern	Splint	Kern	Splint	Kern	Splint	m		Jahrringe	Stock	Zopf	Stock	Zopf
1	71	101	28	51	34	66	19	40	14	besser	26	41.2	35.5	1.01	0.47
2	110	109	80	43	37	63	25	45	8	〃	18	50.2	65.0	1.57	1.14
3	122	56	93	41	48	51	34	39	6	〃	12	68.5	69.4	1.77	1.27
4	68	100	68	78	30	68	23	51	6	〃	17	40.5	46.6	1.00	0.92
5	85	108	42	47	41	58	23	35	15	〃	23	44.0	47.2	1.23	0.72
6	67	72	33	53	34	72	19	43	13	〃	29	48.2	38.4	0.89	0.53
7	132	72	57	60	29	42	19	26	14	〃	16	64.7	48.7	3.22	1.27
8	70	130	91	87	30	62	21	43	6	〃	19	35.0	51.1	1.13	1.42
9	89	121	36	59	29	64	17	33	16	〃	31	42.4	37.9	1.41	0.72
10	137	97	131	40	37	49	40	35	9	〃	14	58.5	76.6	2.45	1.74
11	76	111	31	62	33	47	9	30	15	〃	17	40.6	33.3	1.52	0.79
12	69	100	69	64	33	46	23	33	8	I ¼	13	40.8	51.9	1.41	1.23
13	52	84	50	68	35	44	30	32	6	〃	12	38.2	42.4	1.06	0.80
14	60	89	66	61	34	44	27	31	6	〃	13	40.3	54.2	1.25	1.14
15	128	63	88	44	55	49	23	47	16	〃	2	67.0	66.7	1.73	1.26
16	146	84	106	36	36	75	36	62	6	〃	13	63.5	74.7	1.80	1.09
17	120	108	82	28	35	76	30	44	19	〃	32	52.6	74.5	1.48	1.11
18	117	139	66	30	37	68	30	50	16	〃	18	45.7	68.7	1.56	0.82
19	116	111	110	83	41	60	36	52	8	〃	8	51.1	56.9	1.63	1.25
20	106	98	47	41	44	57	18	40	18	〃	17	51 9	53.4	1.49	0.81
21	108	105	72	38	31	72	26	45	16	〃	27	50.7	65.4	1.48	1.01
22	159	110	136	40	42	58	45	39	5	〃	19	51.6	77.2	2.21	1.62
23	91	126	79	51	28	69	32	57	6	〃	12	41.9	60.8	1.36	0.89
24	82	89	94	64	25	82	29	63	6	〃	19	47.9	59.5	1.07	1.02
25	142	126	80	83	37	72	26	41	18	〃	31	52.9	49.1	1.79	1.19
26	94	109	52	47	38	66	21	39	17	〃	27	46.3	52.5	1.27	0.87

27	99	106	63	55	32	72	30	46	16	„	26	48.3	53.4	1.34	0.83
28	125	71	124	36	48	66	35	59	6	„	7	63.7	77.5	1.49	1.29
29	136	67	105	42	43	71	35	60	8	„	11	66.9	71.4	1.62	1.10
30	122	129	106	76	48	60	50	47	6	„	13	48.6	58.2	1.56	1.09
31	112	42	69	46	50	65	35	45	16	„	20	72.7	60.0	1.32	0.86
32	112	90	70	41	44	68	32	44	16	„	24	55.4	63.0	1.36	0.92
33	69	144	55	42	46	75	31	38	18	„	37	32.7	56.7	0.76	0.79
34	84	85	59	39	38	63	23	47	16	„	16	49.7	60.2	1.18	0.84
35	102	65	72	49	43	59	30	37	17	„	22	61.1	59.5	1.42	1.07
36	84	57	50	37	43	61	24	41	16	„	20	59.6	57.5	1.13	0.77
37	118	87	80	49	41	73	33	45	18	„	28	57.5	62.0	1.40	1.02
38	154	35	105	39	56	67	40	44	16	„	23	81.5	72.9	1.65	1.19
39	148	44	70	38	55	63	33	49	16	„	14	77.1	64.8	1.68	0.85
40	109	96	46	38	43	62	28	38	17	„	24	53.1	54.8	1.45	0.69
41	102	99	67	51	36	70	30	33	20	„	37	50.7	56.7	1.34	1.06
42	102	78	50	63	42	65	25	42	18	„	23	56.6	44.2	1.32	0.75
43	74	99	44	53	39	65	21	33	18	„	32	42.7	45.3	1.00	0.81
44	214	170	98	72	53	61	33	44	20	„	17	55.7	57.6	2.55	1.27
45	80	89	42	56	30	76	18	46	18	„	30	47.3	42.8	1.05	0.65
46	222	62	137	39	120	47	71	42	18	I	5	78.1	77.8	1.62	1.21
47	131	102	90	42	49	83	44	48	18	„	35	56.2	68.2	1.28	0.98
48	107	145	92	49	53	86	59	43	17	„	43	42.4	65.2	0.98	0.90
49	134	106	63	38	64	73	48	44	18	„	29	55.8	62.3	1.25	0.68
50	152	68	74	35	75	61	54	48	16	„	13	69.1	67.9	1.43	0.72
51	79	81	72	38	45	87	50	46	18	„	41	49.4	65.4	0.77	0.75
52	156	109	115	52	71	71	52	46	18	„	25	58.8	68.8	1.39	1.17
53	96	143	74	64	56	95	40	48	18	„	47	40.1	53.6	0.73	0.84
54	122	101	75	49	68	71	60	50	16	„	21	54.7	60.5	1.12	0.68
55	84	156	105	93	42	56	40	43	6	I ¼	13	35.0	53.0	1.23	1.26
56	73	72	44	34	45	55	30	41	14	„	14	50.3	56.3	1.04	0.63
57	93	83	39	43	39	61	28	31	16	„	30	52.8	47.5	1.33	0.66
58	82	76	74	40	42	56	43	45	6	„	11	51.9	64.9	1.21	0.84
59	51	102	31	41	30	65	21	36	16	„	29	33.3	43.0	0.78	0.54
60	72	117	38	46	34	62	20	33	16	„	29	38.1	45.2	1.09	0.71
61	98	118	98	70	39	46	33	40	5	„	6	45.3	58.3	1.78	1.34
62	118	70	46	47	38	55	17	42	17	„	13	62.7	49.5	1.87	0.78

Es ist wohl anzunehmen, daß auch der Standort und individuelle Unterschiede auf diese verschiedene Tönung und Ausbildung des roten Farbkerns von Einfluß sind.

2. Die Breite der Splintringschicht ist am Zopf geringer wie am Stockende.

3. Die Zahl der Jahrringe des Splintringes ist am Zopfende eines Nutzholzstückes kleiner wie am Stockende. Daraus läßt sich der Schluß ziehen, daß die Verkernung in den verschiedenen Schaftteilen nicht gleichmäßig vor sich geht. Diejenige Anzahl von Jahrringen, die der Splint des Stockes mehr zeigt wie der Splint des Zopfes, müssen am Zopf bereits verkernt sein.

Wie sich das Verkernungsbild in den verschiedenen Schafthöhen entwickelt, läßt sich ohne weiteres nicht sagen; dies könnte nur durch Stammanalyse festgestellt werden. Eine solche ließe sich aber nur mit Erlaubnis des Waldbesitzers durchführen, da es sich hierbei um das Zerschneiden wertvoller Nutzholzstücke handelt. Das Verkernungsbild des Stockes ergibt wohl kein richtiges Bild der Verkernung am Stamm überhaupt.

4. Die Zahl sowohl der Splint- als auch der Kernringe bei Stämmen derselben Altersstufe ist nicht die gleiche; sie schwankt von Stamm zu Stamm.

5. In der Regel ist der prozentuale Anteil des Kernhalbmessers am Gesamthalbmesser am Zopfende größer wie am Stockende.

6. Die durchschnittliche jährliche Verkernung für die untersuchten besseren Bonitäten beträgt am Stock rund 1,40 mm, am Zopf rund 0,95 mm. Daraus läßt sich schließen, daß die Verkernung am Stockende ungefähr um $^1/_3$ rascher vor sich geht wie am Zopfende.

Die Größe der Verkernung muß somit als eine Funktion des Alters bezeichnet werden. Die Untersuchung auch noch anderer Bonitäten dürfte hierzu wohl ergänzend ergeben, daß sie auch vom Standort abhängig ist.

Eine Reihe von Beobachtungen und Jahrringzählungen in Stangenhölzern deutet darauf hin, daß man für das vorliegende Gebiet den Beginn der Verkernung ungefähr auf das 30. Jahr am Stock festlegen kann. Diese Größe ist — das mag eigens betont sein — aber nur eine Näherungszahl, sie ist der Berichtigung auf Grund einer größeren Reihe von Beobachtungen zugänglich und soll nur einen Anhaltspunkt, keine für alle Fälle zutreffende Sicherheit geben. Bei dieser Gelegenheit mag darauf hingewiesen sein, daß in der Tabelle die durchschnittlich jährliche Verkernung am Zopf sich durch einfache Division des Zopfkernhalbmessers durch die Gesamtzahl der Jahrringe des Zopfes ergibt; die durchschnittliche jährliche Verkernung am Stock erhält man, wenn man mit der um 30 verminderten Gesamtjahrringzahl des Stockes in den Stockkernhalbmesser dividiert.

Bei Unterstellung der Annahme, daß die Verkernung der Blasensandsteinkiefer tatsächlich mit dem 30. Lebensjahr beginnt, läßt sich — wie auch bereits von H a r s c h für die Schwarzwaldkiefer geschehen —

eine Formel für die Größe des zu erwartenden Farbkerns bei gegebenem Alter entwickeln. Diese Formel kann jedoch höchstens Durchschnittsziffern von vollständiger Unverbindlichkeit liefern, da die individuellen und sonstigen Verhältnisse zu verschieden gelagert sind, um die Stockverkernung für jeden speziellen Einzelfall mit mathematischer Sicherheit festlegen zu können. Es würde der gegenwärtige Durchmesser des Farbstoffkerns am Stock im Alter a des Stammes betragen: $(a - 30) \times 1.40 \times 2$.

Den Splinthölzern sämtlicher Bäume der Erde fehlt mit dem Farbstoff auch die Dauer; die Dauer steht zur Intensität der Kernfarbe in direkter Beziehung, heißt es in der Forstbenutzung von Gayer-Mayr. Da nun die Entwicklung der roten Kernfarbe bei der Kiefer als eine Funktion des Alters bezeichnet werden kann, mit zunehmendem Alter an Flächenanteil und Intensität zunimmt, da außerdem Kernholz jederzeit Qualitätsholz ist und die Preisbildung im günstigen Sinne beeinflußt, so wird man die Entwicklung und Förderung dieser Eigenschaften als einen Vorteil der Kiefernstarkholzzucht im Überhaltbetrieb buchen dürfen. Als zusammenfassende Schlußfolgerung aus den vorstehenden Ausführungen lassen sich wohl am besten die Worte Harsch's[1]) anführen: „Wollen wir Forchen mit großem, schönem, roten Kern erziehen, so werden wir dies nur mit entsprechend hohem Umtrieb und hauptsächlich auf den besseren Standorten bewerkstelligen können". Ein Mittel um dieses „Wollen" in die Tat umsetzen zu können, bietet uns der Kiefernüberhaltbetrieb im Einzelstande auf den besseren Bonitäten bei Einhaltung der Bedingungen, wie sie früher bereits dargelegt wurden.

Schließlich möge noch darauf hingewiesen sein, daß die Entwicklung der Verkernung der Kiefer des Burgsandsteins, die ihrer ganzen sonstigen Entwicklung nach mit der Blasensandsteinkiefer ein Wuchsgebiet bildet, wohl nicht sehr verschieden von der bei der Blasensandsteinkiefer geschilderten sein wird. Klarheit hierüber vermöchten jedoch nur spezielle Untersuchungen zu verschaffen.

C. Die Kiefernstarkholzzucht im horst-, gruppen- und bestandsweisen Überhalt.

I. Geschichtliches.

1. Horst- und gruppenweiser Überhalt.

Es liegt in der Entwicklung der Forstwissenschaft begründet, daß eine Betrachtung bzw. Würdigung des horst- und gruppenweisen Überhaltbetriebes erst bei den Autoren der neueren Zeit zu finden ist.

Eine organische Verarbeitung der Literaturangaben über Kiefernstarkholzzucht im horst-, gruppen- und bestandsweisen Überhalt ohne

[1]) W. o. S. 57.

Unterbau ist schwierig und kaum durchführbar. Es möge daher gestattet sein, im folgenden die Literaturnachweise in chronologischer Reihenfolge zu bringen.

Die erste Notiz über diese Betriebsform ließ sich einem bei den Verhandlungen des forstlichen Vereins im badischen Oberland im August 1852 gehaltenen Vortrag des Bezirksförsters und zweiten Forstlehrers an der Forstschule zu Karlsruhe Dengler über „Das Überhalten von Waldrechtern im Hochwald" entnehmen. Der genannte Autor äußert sich dahin, daß „die Kiefer zum Überhalt sowohl einzeln, als in Gruppen und Horsten ganz geeignet erscheine"[1]).

Die „Wirtschaftsregeln für die Waldungen auf dem bunten Sandsteingebirge der Pfalz, bezeichnet mit dem Namen Pfälzerwald"[2]) führen aus, daß an Orten, „wo sehr schöne gesunde Kiefern in Horsten auf ganz kräftigem Boden vorkommen, auch 25—30 solcher Stämme pro Tagwerk übergehalten und mit Buchen und Tannen mittels Pflanzung oder Saat unterstellt werden können".

Bei der Nachexkursion in den Steigerwald auf der 6. Versammlung Deutscher Forstmänner zu Bamberg 1877 erklärten die Lokalforstbeamten, daß es, ihren Erfahrungen gemäß, doch als zweckmäßig erscheine, Kiefernstämme nicht einzeln, sondern in kleinen Gruppen oder Horsten für den künftigen Turnus überzuhalten, diese letzteren aber vorher durch Herausnahme der schlechten und kranken Stämme zu reinigen. Dadurch hoffe man das Dürrwerden und den Windwurf möglichst hintanzuhalten[3]).

Die Darstellung, welche Ney in seiner „Lehre vom Waldbau" 1885 von vorliegendem Gegenstande gibt, dürfte ihre Geltung auch heute noch besitzen. Über Schattholz „läßt man die Kiefern, namentlich wo einzelne Stämme leicht vom Wind gebrochen werden, gerne in Gruppen stehen, eine Stellung, welche, wenn der Bestand ausschließlich aus Lichthölzern besteht, unter allen Umständen unstatthaft ist"[4]). „Das Überhalten ganzer Gruppen und Horste setzt voraus, daß unter denselben ein junger Bestand aus Schattholzarten erzogen werden kann oder daß der Boden vermöge seiner natürlichen Frische und Fruchtbarkeit eines besonderen Schutzes nicht bedarf[5]").

Als Anhänger des Gruppenüberhaltes bekennt sich Bodo von Trott[6]). Er machte schlechte Erfahrungen mit dem Einzelüberhalt; nach einer Schilderung der bekannten ungünstigen Einwirkungen der Überhälter auf Unterwuchs und Boden fährt er fort: „Bei Anwendung des Überhaltbetriebes im Nadelholz empfiehlt es sich mehr, die Erziehung

---

1) von Wedekind, Neue Jahrbücher der Forstkunde, 3. Bd., 1853, S. 379.

2) Forstliche Mitteilungen 1866.

3) Bericht über die VI. Versammlung deutscher Forstmänner zu Bamberg 1877, S. 197.

4) S. 317.

5) S. 318.

6) Allg. Forst- und Jagdztg., 1886, S. 410, „Beiträge zur Behandlung des Überhaltbetriebes".

von Starkholz im gruppenweisen Stande als im Einzelstande zu erstreben. Solche Gruppen bilden . . . . . Reserven von bedeutendem Geldwert und nicht allein der Massenertrag des Waldes wird gesteigert, sondern auch die Qualität der Hölzer wird eine vorzüglichere und die Nachzucht von Starkholz ist gesicherter"[1]).

Auf der 25. Versammlung des Hils-Solling's-Forstvereins in Holzminden a. d. Weser bezeichnete Forstmeister Wolff bei Behandlung des Themas „Unter welchen Verhältnissen ist im Hochwalde der Überhalt von Standbäumen rätlich und in welcher Weise ist überzuhalten" als Zweck der Waldrechter die „Starkholzerziehung in beschränktem Umfang an einzelnen Bäumen und Gruppen"[2]).

Ganz kurz streift Weise in seinem „Leitfaden für den Waldbau" 1888[3]) den Überhalt in Gruppen und Horsten.

Nach Gayer[4]) ist „Der mit der Überhaltform zu erzielende Erfolg im allgemeinen bedingt . . . . . öfter auch durch horst- und gruppenweises Zusammenstehen derselben".

Im weiteren Verfolge seiner Gedanken empfiehlt G. Th. Homburg[5]) den gruppenweisen Kiefernüberhalt im Buchen- also Schattholzgrundbestand. „Aber auch die Kiefer und die Lärche sind unter guten, ihnen zusagenden Standortsverhältnissen durch gruppenweisen Anbau im Buchengrundbestand zur Erziehung von starkem Nutzholz sehr anbauwürdig, und sie sind daher für den Überhaltbetrieb auf Bodenstellen, welche der Eiche nicht vollständig zusagen, zum gruppenweisen Anbau im Buchengrundbestand um so eher empfehlenswert, als sie in dem letzteren zu recht glatt- und langschaftigen Nutzholzstämmen erwachsen." Und weiterhin[6]): „Die hohen Preise für gutes Nutzholz wirken anregend und sie werden auch der Erziehung der Kiefer im Überhaltbetriebe, und zwar mit gruppenweisem Überhalt derselben, nach vorausgegangenem Buchenunterbau trotz alles Schreibens und Gegenredens von solchen Forstgelehrten, welche den Wald vor lauter Bäumen nicht kennen, die Zukunft sichern".

Ein entschiedener Gegner des horstweisen Überhaltes ist Borggreve. Nach ihm ist „der von manchen Seiten empfohlene horstweise Überhalt von Waldrechtern . . . . auch bezüglich der Abschwächung sämtlicher Nachteile bei weitem nicht so günstig, wie in der Regel . . . . . angenommen wird, vielleicht sogar mehr gefährdet. Kleine, von allen Seiten vom Wind durchstrichene und von der Sonne unterschienene Bestandspartien bzw. Reste . . . . . . zeigen dieselben und oft schlimmere Einwirkungen wie einzelne Waldrechter"[7]).

---

[1]) S. 413.
[2]) Vgl. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1886, S. 656.
[3]) S. 81.
[4]) „Der Waldbau" 1889, S. 144.
[5]) „Die Nutzholzwirtschaft im Hochwald-Überhaltbetriebe", 1890, S. 4.
[6]) S. 160.
[7]) „Die Holzzucht" 1891, S. 357.

Lorey äußert sich in dem Abschnitt über Waldbau im „Handbuch der Forstwissenschaft" 1903[1]): „Gruppenweiser Überhalt ist in vielen Fällen dem Einzelüberhalt vorzuziehen; doch bedarf es in der Überhaltgruppe des Unterbaues, wo nicht natürlicher Unterwuchs sich einstellt".

Auch Heyer-Heß[2]) beschäftigt sich kurz mit der Frage des gruppenweisen Überhaltes. „Ganze Bestände oder Horste das zwei- oder mehrfache einer gewöhnlichen Umtriebszeit ausdauern zu lassen, kann sich nur dann empfehlen, wenn der Boden sehr kräftig ist und wenn die Stämme sämtlich oder fast ausnahmslos zu Nutzholz sich eignen[3])". „Neuerdings neigt man sich bei Anwendung des Überhaltbetriebes mehr dem gruppenweisen Stande als dem Einzelstande zu, weil Einzelstämme zu viel Gefahren exponiert sind und auch wegen der Austrocknung des Wurzelraums oft frühzeitig eingehen"[4]).

Mayr[5]) tut bei der Aufzählung der möglichen Überhaltformen[6]) auch der Methode des gruppenweisen Überhaltes Erwähnung. Über die Vor- und Nachteile dieser Betriebsform sagt er nur, daß sie geringer seien als beim Einzelüberhalt.

2. Bestandsweiser Überhalt (ohne Unterbau).

Die erste Notiz, die vielleicht auf das entsprechende Altwerdenlassen ganzer Bestände zum Zwecke der Starkholzerziehung hinweist, findet sich im II. Band der „Systematischen Einleitung in die neuere aus ihren eigentümlichen physikalisch-ökonomischen Gründen hergeleiteten Forstwissenschaft" von Johann Gottlieb Gleditsch 1775. Der genannte Verfasser äußert sich[7]): „Das sehr starke Schiff-, Bau- und andere Stammholz (gemeint ist Tangelholz), welches in lauter Haupt-Stammbäumen bestehen soll, erfordert wegen der Größe von Stämmen 90, 100 bis 125, 150 und auch mehrere Jahre".

Der preußische Regierungs- und Forstrat E. W. Maron bekennt sich in seiner 1841 erschienenen Schrift „Anleitung für Privatwald-Eigenthümer zur eigenen Ermittlung des nachhaltigen Material-Ertrages einer Forst, sowie zur eigenen Bewirtschaftung derselben nach einfachen praktischen Regeln" als Gegner des Kiefern-Einzelüberhaltes und fährt dann in seiner Betrachtung fort: „Man ist daher von diesem Verfahren (sc. des Einzelüberhaltes) zurückgekommen und zieht es vor, einzelne gesunde, vollholzige und schaftige Bestände von mittlerem Alter bei der Schätzung und Ertragsermittlung auf einen höheren Umtrieb zu setzen, um dort auf zusammenhängender Fläche einst starkes Bau- und Nutzholz zu erziehen"[8]).

---

[1]) S. 554.
[2]) „Der Waldbau", I. Bd., 1906.
[3]) S. 483.
[4]) S. 484.
[5]) „Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage", 1909.
[6]) S. 265.
[7]) S. 321.
[8]) S. 198.

Im Gegensatz zum Vorgenannten ist Christoph Liebich[1]) kein Freund des bestandsweisen Überhaltes: „Erziehen wir dagegen für solche Hölzer (i. e. Starkhölzer) ganze Bestände bei hohem Umtriebe, so ereignen sich dann häufig Fälle, daß mitten im Sommer Fällungen eintreten müssen, und wir wegen ungünstiger Lage nicht gut dazu können, oder der Sturm wirft solche Bestände, wo dann das Heer der Insekten augenblicklich seine Kolonien errichtet und den Forsten oft großen Schaden bringt"[2]).

In den „Forstlichen Berichten mit Kritik" von J. C. L. Schultze polemisiert 1851 ein Anonymus gegen Pfeil: „Wenn Pfeil die Überhaltung von wenigen, etwa pro Morgen 2 Kiefernstämmen nach geschehener natürlicher Verjüngung als das einzige Mittel hält, die stärkeren Schiffsbauhölzer, Wellen und Balken auf zweckmäßige Weise zu erziehen, so bin ich der Meinung nicht, weil wegen des häufigen Umwerfens vom Wind doch niemals die gehörige Sicherheit mit solchem Verfahren verknüpft sein kann. Bestimmt man dagegen eine gewisse, dem Absatz entsprechende Fläche zur Erziehung des starken Holzes, baut man mittels der Pflanzung kräftig erzogener Stämmchen aufs Beste in richtiger Entfernung von einander an, erhält man diese demnächst fortwährend mittels der Durchforstung in geeigneter Stellung, so, daß jeder Baum des Bestandes von Anfang an bis zu Ende stets im angemessenen Genusse von Boden und Atmosphärilien kräftig erwächst, mithin vollständig sich herausbildet, so will das jedenfalls besser zum Ziele führen hinsichtlich der Erziehung des stärksten Holzes, wobei man noch obenein sicher geht und von dem bloß zufälligen sich entfesselt"[3]). Interessant ist die Wichtigkeit, die der unbekannte Verfasser der Anwendung einer richtig geleiteten Durchforstung für die Starkholzerziehung beimißt.

Pfeil[4]) erklärt sich gegen den bestandsweisen Überhalt. „Ganze Bestände das dazu erforderliche Alter erreichen zu lassen, ist einmal ..... sehr unvorteilhaft, dann erreicht man aber auch dadurch nicht einmal den Zweck, den Bedarf nachhaltig und gleichmäßig zu decken, indem diese im günstigsten Falle in den Jahren, wo sie zum Hieb gebracht werden müssen, mehr Starkholz liefern, als man bedarf, während es in anderen wieder fehlt."

In dem Bericht über die 16. Versammlung Deutscher Land- und Forstwirthe im Jahre 1853 zu Nürnberg[5]) findet sich bei Besprechung der am 4. September 1853 in dem Bamberger Hauptsmoorwald stattgehabten Exkursion folgende hiefür einschlägige Stelle: „Die Nachzucht des starken Fohren-, Bloch- und Holländerholzes, welches wegen seiner ausgezeichneten Qualität und wegen seines hohen Wertes weithin bekannt ist, geschieht durch Überhalten von 5 bis 6 schönwüchsigen Stäm-

---

[1]) „Die Reformation des Waldbaus", 1845.
[2]) S. 124.
[3]) S. 99.
[4]) „Deutsche Holzzucht", 1860, S. 410.
[5]) von Wedekind: „Neue Jahrbücher der Forstkunde", 4. Bd., 1854, S. 30.

men pro Tagwerk auf den Abtriebsschlägen, welche in den künftigen Turnus hinübergehen, weil mit der früher stattgehabten Reservierung ganzer Abteilungen bis zu einem Alter von 200 Jahren nicht bloß großer materieller und Geldverlust, sondern auch wegen der Lichtstellung solcher Bestände eine Verschlechterung des Bodens verbunden ist".

Für Einhaltung höherer Umtriebszeiten, d. h. für eine Starkholzzucht auf größeren Flächen tritt in den „Forstlichen Berichten mit Kritik" 1854[1]) ein Anonymus ein. Er äußert sich: „In Betreff des Nadelholzes hilft der höhere Umtrieb zur Produktion des starken Bau- und Blochholzes, wobei der mit jedem Jahr steigende Geldwerth, wie die Befriedigung des Bedürfnisses den minderen Zuwachs im höheren Alter ausgleichen."

H. Burkhardt[2]) ist kein Freund der Starkholzerziehung durch Einhalten hoher Umtriebszeiten. „Um besonders starke Hölzer zu erziehen, wäre eine entsprechende Umtriebserhöhung ein zu kostbares Mittel; das Überhalten einzelner passend liegender Bestände ist auch nicht immer tunlich, außerdem sichert es nur einzelnen Zeiten die Nutzung von Starkholz." Burkhardt empfiehlt weiterhin den Kiefernеinzelüberhalt.

In seinem den Überhaltbetrieb zum erstenmal ausführlich behandelnden Vortrag „Welche Erfahrungen hat man bezüglich des Überhaltbetriebes gemacht", äußert sich Oberförster Täger auf der 14. Versammlung Deutscher Forstmänner zu Görlitz im Jahre 1885 ablehnend über die Starkholzerziehung durch Einhaltung hoher Umtriebszeiten. „Beide Holzarten (Eiche und Kiefer) werden vom Handel und von der Industrie in Exemplaren gefordert, welche man unmöglich oder doch nur unter Aufwendung großer finanzieller Opfer im Kahlschlagbetriebe mit entsprechend hohem Umtrieb erziehen kann. Dieser Umstand und sodann die Tatsache, daß . . . . . Kiefernbestände zu einer Lichtstellung gelangen, welche der Boden Jahrzehnte lang nicht ertragen kann, ohne in seiner Güte augenscheinlich wesentlich zurückzugehen, erfordern mit fast zwingender Sicherheit in der Praxis . . . . . zwecks Erziehung der vom Markte begehrten Starkhölzer die Durchführung von Überhaltbetrieben."

Gegen die Einhaltung zu hoher Umtriebszeiten, wie sie mit einer flächenweisen Starkholzzucht notwendig verbunden ist, wendet sich auch von Fischbach in seinem „Lehrbuch der Forstwissenschaft" 1886[3]). Er empfiehlt den Überhalt von Einzelstämmen, die man erziehen kann, „ohne daß man deshalb die Umtriebszeit des ganzen Waldkomplexes zu erhöhen nötig hat, was eine unverhältnismäßige Vermehrung des Holzkapitals bedingen und viel geringwertiges Material mit erzeugen würde".

Der bereits oben genannte Oberförster Täger machte auf der 47. Generalversammlung des Schlesischen Forstvereins zu Libau[4])

---

[1]) S. 140.
[2]) „Säen und Pflanzen" 1867, S. 315.
[3]) S. 392 ff.
[4]) Vgl. Zeitschrift für Forst- ud Jagdwesen 1889, S. 615.

nochmals Ausführungen zum vorstehenden Thema: „Die Anwendung der Kahlschlagwirtschaft mit sehr hohem Umtrieb ist in unseren heutigen Wirtschaftswäldern und bei unseren jetzigen Verkehrs- und Absatzverhältnissen weder in finanz- noch in waldwirtschaftlicher Hinsicht mehr zu rechtfertigen, sie ist als äußerst extensive Wirtschaftsform nur an Orten angebracht, an denen die allgemeinen wirtschaftlichen Verhältnisse eine intensive Wirtschaftsführung unrentabel und somit unmöglich erscheinen lassen".

Sehr hohe Umtriebe, d. h. Starkholzzucht auf größeren Flächen, empfiehlt Regierungs- und Forstrat Hermes auf der 26. Wanderversammlung Deutscher Forstmänner zu Breslau bei Behandlung des Themas „Der Kiefern und Fichten Mischwald" im Jahre 1898. „Im allgemeinen empfiehlt sich die Bewirtschaftung in langem, mindestens 120 jährigem Umtrieb zur Erziehung von wertvollem Starkholz unter möglichster Ausnützung des Lichtungszuwachses."

Eine klare Darstellung der mit dem bestandsweisen Überhalt verbundenen Nachteile bringt Fürst[1]). „Wollte man das oben bezeichnete Ziel, die Erziehung starker und wertvoller Nutzhölzer dadurch anstreben, daß man die ganzen Bestände jenes hohe Alter erreichen ließe, so wären hiemit zumeist große waldbauliche und finanzielle Nachteile verbunden; waldbauliche durch die allmähliche Verlichtung der Bestände und die Vermagerung des Bodens, finanzielle durch die großen Holzkapitalien, die hierdurch im Walde angesammelt werden müßten, und die Menge geringwertiger und selbst schadhafter, nur Brennholz oder gering bezahltes Nutzholz bringender Stämme, welche bis zu diesem höheren Alter im Interesse des Bestandesschlusses im Walde belassen werden müßten."

Kurz bespricht auch Heyer-Heß[2]) den bestandsweisen Überhalt. Die betreffende Stelle wurde bereits unter C 1 angeführt.

Als überzeugter Anhänger der Kiefernstarkholzzucht auf größeren Flächen durch Einhaltung entsprechend hoher Umtriebszeiten ist noch der Oberforstrat i. P. Frey in Darmstadt zu benennen. Der Genannte hat seine Ansichten über Starkholzzucht in einer größeren Reihe von Artikeln der verschiedenen forstlichen Zeitschriften der letztvergangenen Jahre niedergelegt[3]).

Es ist der gleiche Gegenstand in den verschiedensten Varianten, für den er immer wieder eintritt: Bekämpfung der Bodenreinertragslehre, Einhaltung hoher Umtriebszeiten, Ansammlung von Holzreserven im Walde. Frey kann sich mit dem Einzelüberhalt der Kiefer nicht befreunden, bestandsweise Erziehung des Starkholzes ist seine Devise,

---

[1]) „Illustriertes Forst- und Jagdlexikon", 1904, S. 760.

[2]) „Der Waldbau", I. Bd., 1906, S. 483.

[3]) z. B. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1869, „Die finanziellen Vorteile hoher Umtriebszeiten"; 1910: „Über die Vorzüge der Holzbestandsreserven"; 1914: „Die Preßlerschen Faulen Gesellen im Forstwirtschaftsbetrieb"; Forstwissenschaftliches Zentralblatt: 1909, „Die Erziehung hochwertigen Kiefern-Nutzholzes" usw. usw.

denn „abgesehen davon, daß sich — anstatt 20 — 200 bis 250 Schnittholzstämme pro ha erziehen lassen, wenn man den Abtrieb des betreffenden Kiefernbestandes erst im 120. bis 160. Lebensjahr vollzieht, tritt im Schirmbereich der Überhälter ein erheblicher Zuwachsverlust im nachgezogenen Bestand und eine wesentliche Bodenvermagerung ein"[1]. Er empfiehlt, die Kiefernbestände auf Standorten I. und II. Bonität ein Abtriebsalter von 140 bis 160 Jahren erreichen zu lassen; erwünscht sei allerdings der Unterbau dieser Bestände im 60. Jahre mit der Buche[2].

Mayr[3] erwähnt den bestandsweisen Überhalt bei seiner Zusammenstellung der möglichen Überhaltformen; nach ihm sind die Vorteile und die Nachteile des Einzelüberhaltes am geringsten beim bestandsweisen Überhalt.

Es mag schließlich noch darauf hingewiesen werden, daß die vorstehende kurze geschichtliche Zusammenstellung einen viel größeren Umfang annehmen würde, wenn neben dem reinen bestandsweisen Überhalt ohne jede weitere waldbauliche Maßnahme noch der Überhalt mit Unterbau in den Kreis der Betrachtungen gezogen werden sollte; die für diese Betriebsform wichtigsten Literaturangaben bringt der letzte Teil vorstehender Studie.

II. Spezielle Untersuchungen.

1. Der kleingruppenweise Überhalt der Kiefer ohne Unterbau.

Der kleingruppenweise Überhalt der Kiefer, das Stehenlassen von kleineren, nur aus mehreren Stämmen bestehenden Gruppen einen zweiten Umtrieb hindurch, dürfte sich in der Praxis wohl nur verhältnismäßig recht selten durchgeführt auffinden lassen. Die Gründe für die geringe Verbreitung dieser Art des Kiefernüberhaltes werden sich im weiteren Verlaufe der Ausführungen ergeben.

Die beiden untersuchten Fohrengruppen, deren Aufnahmeergebnisse in der Tabelle niedergelegt sind, stocken in der Abteilung Sümpflein des K. Forstamts Ansbach. Sie können wohl als typische Beispiele der zu charakterisierenden Betriebsform bezeichnet werden.

Ein Blick auf die Entwicklung des Längenzuwachses des Halbmessers in Brusthöhe zeigt, daß die gleiche Erscheinung, die sich beim Kiefernеinzelüberhalt entwickeln ließ, auch beim kleingruppenweisen Überhalt eintritt, daß nämlich kurz auf das Freistellen der Gruppe durch den Abtrieb der Umgebung die Breite der Jahrringe zunimmt,

---

[1] „Die Erziehung hochwertigen Kiefernnutzholzes", Forstw. Zentralblatt 1907, S. 653.

[2] „Die Erziehung hochwertigen Kiefernnutzholzes", Forstw. Zentralblatt, 1909, S. 609.

[3] „Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage", 1909, S. 265.

auch wenn ihre Entwicklung bereits auf der absteigenden Linie sich bewegte. Die Kiefer reagiert also auch im kleingruppenweisen Stand auf plötzliche Freistellung. Ein längeres Anhalten wird jedoch dieser Erscheinung ebensowenig zugesprochen werden können wie beim Einzelüberhalt.

Die Einwirkung der Kiefernkleingruppe auf ihre Umgebung muß als ungünstig bezeichnet werden. In den beiden untersuchten Fällen steigt seitlich vom Traufrand der Gruppe der umgebende Jungbestand allmählich in Form eines Trichters zur normalen Bestandshöhe an. Direkt neben und etwas seitlich vom Gruppenrand sind die Individuen des neuen Jungbestandes niedriger, zum Teil sogar erheblich niedriger als der Durchschnitt der weiteren Umgebung; sie steigen, nach außen von der Gruppe hinweg immer höher werdend, allmählich zur normalen Durchschnittshöhe des umgebenden Jungbestandes an. Der Druck der Kiefernkleingruppe auf ihre nächste Umgebung ist so stark, daß z. B. in den beiden untersuchten Fällen die Individuen des Jungbestandes hart am Rande der Gruppe nur ungefähr $1/4$ bis höchstens $1/2$ der Höhe der weiteren Umgebung im Durchschnitt zu erreichen vermögen.

Stamm-Nummer	Des Überhaltstammes: Brusthöhendurchmesser cm	Höhe m	Kronenlänge m	Zuwachsprozent	Standfläche der Gruppe qm	Des seitlich stockenden Hauptbestandes: Holzart	Alter Jahre	Bonität	Der Zuwachs des Brusthöhenhalbmessers betrug mm in den vergangenen Jahren: 1—3	4—6	7—9	10—12	13—15	16—18	19—21	22—24	26—27	28—30
Fo	Überhaltgruppe I																	
1	41	28.5	5.5	0.50	65	Fo	ca20	b	1.0	1.6	1.3	1.5	1.2	0 9	2.4	1.1	1.3	1.8
2	42	27.0	5.5	0.57		"	"	"	2.1	2.2	2.7	2 2	1 8	1.7	2.4	1.6	1.5	1.6
3	40	24.0	6.0	0.63		"	"	"	3.1	2.2	2.2	1.4	1.4	1.8	2.3	1.2	1.1	1:2
4	41	28.0	9.0	0.57		"	"	"	1.8	1.7	1.9	2.7	1.5	2.7	2 2	1.3	1.9	2.1
Fo	Überhaltgruppe II																	
1	40	21.5	4.0	1.63	20	Fi	ca. 8	b	4.9	4.2	3.2	2.2	1.8	1.7	2.4	1 8	2.0	—
2	41	21.0	5.5	1.39		"	"	"	4.6	4.4	3.8	2.4	2 8	3.7	3.7	5.2	3.6	—
3	37	18.0	5.0	1.56		"	"	"	3.8	4.8	3.9	3.2	2.8	2.2	4.6	3.9	3 8	—

Ungünstig sind auch die Einwirkungen der Kleingruppe auf die Bodenverhältnisse unter ihrem Schirm. Die Kiefernkleingruppe ohne Unterbau wird von der Sonne stark unterschienen; außerdem reflektieren die Stämme das Sonnenlicht auf den Boden. Liegt die Gruppe im Innern einer Dickung, so hemmt der umgebende Bestand die Luftbewegung am Boden und es kann eine starke Erhitzung der obersten Bodenschicht eines Teiles der Gruppe eintreten; befindet sich die Gruppe — wie es mit Rücksicht auf die Windgefahr wohl meist der Fall sein wird — mehr am Rande eines Jungholzes, so werden die Überhaltflächen von der Sonne unterschienen und von jedem Luftzug durchstrichen. Das Zusammenwirken dieser Faktoren bewirkt eine Vermage-

rung und Aushagerung der Bodenoberfläche der Gruppe. Am deutlichsten tritt dies bei einer Betrachtung der an sich wenig zahlreichen Pflanzenformen unter der Kieferngruppe in die Augen: Hungermoos, Renntierflechte, Heide, an einzelnen Stellen Aira, damit sind die Vertreter der Flora bereits sämtlich namhaft gemacht. Das Vorkommen der angeführten Pflanzenformen beweist wohl zur Genüge, daß die Verfassung des Bodens unter einer nicht unterbauten Kiefernkleingruppe eine ungünstige wird.

Der Kiefernkleingruppenüberhalt ohne Unterbau ist daher für die Böden des mittelfränkischen Keupergebietes mit Rücksicht auf seine ungünstigen Einwirkungen auf Boden und umgebenden Bestand abzulehnen. Ganz anders dürfte sich jedoch die Sachlage gestalten, wenn nach oder vor der Freistellung eine Unterbauung der Kiefernkleingruppe mit einer Schattholzart, vor allem Buche, stattgefunden hat.

2. Der bestandsweise Überhalt der Kiefer ohne Unterbau.

Der bestandsweise Kiefernüberhalt ohne Unterbau, das einfache Weiterwachsenlassen ganzer Bestände durch einen zweiten Umtrieb oder doch wenigstens durch den größeren Teil eines zweiten Umtriebes hindurch wird aus einer Reihe schwerwiegender Gründe nicht zu empfehlen sein.

Bei der bekannten, mit zunehmendem Alter sich steigernden Lichtstellung der Fohre muß damit gerechnet werden, daß am Bodenzustand eine Veränderung, und zwar im ungünstigen Sinne, eintritt. Heide- und Beerkrautwuchs, Ansammlung von Rohhumusmassen, Festlagerung des Bodens durch die lange Freilage, Ortsteinbildung im Untergrunde, Bodenvermagerung und -verödung sind auf derart ungeschützten Flächen zu erwarten. Das Eintreten derartiger Veränderungen im Bodenzustand bleibt selbstverständlich nicht ohne Rückwirkung auf den aufstehenden Bestand; auch hier werden sich ungünstige Erscheinungen bemerkbar machen.

Es mag auch darauf hingewiesen sein, daß bei dem Überhalt ganzer Bestände ohne Unterbau Teile eines Bestandes mitgeschleppt werden müssen, deren Überhalt eigentlich keine Berechtigung hat. Beim Überhalt eines Einzelstammes bleibt ein einzelner, entsprechend geformter und ausgewählter Stamm stehen, beim bestandsweisen Überhalt ist man aber zur tunlichsten Hintanhaltung der im vorigen Absatz angeführten Schädlichkeiten gezwungen, eine ganze Reihe von Bestandesgliedern zur Erhaltung eines halbwegs günstigen Schlußgrades mitzuschleppen, die für das durch den Überhalt zu erreichende Ziel ganz ohne Wert sind. Diese Stämme stellen lediglich eine Belastung des in den besten Stämmen festgelegten Kapitals dar.

Was die Rentabilität des bestandsweisen Kiefernüberhaltes vom Standpunkte des rechnenden Kaufmanns anlangt, so kann von einer solchen wohl kaum die Rede sein. Die nicht faßbaren Erscheinungen, welche das Bodenkapital verändern, sollen bei der Betrachtung ausscheiden. Der Wert eines Bestandes im Alter der Umtriebszeit ist

zweifellos ein Kapital, welches der Waldbesitzer jederzeit nutzen und jederzeit nach der Nutzung auf einer Bank verzinslich anlegen kann. Zu welchen Beträgen der Wert eines solchen, jetzt nutzbaren Bestandes während der Hälfte bzw. während der ganzen Zeit eines weiteren Umtriebes anwächst, möge aus der Tabelle ersehen werden. Es errechnen sich Ziffern, deren Realisierbarkeit gar niemals möglich ist.

Der bestandsweise durch einen ganzen zweiten Umtrieb hindurchgeführte Kiefernüberhalt ohne Unterbau kann daher unter den oben gemachten Voraussetzungen nicht als empfehlenswert bezeichnet werden. Und doch kann sich in der Praxis hin und wieder die Gelegenheit ergeben, von dieser Überhaltform der Kiefer allerdings im beschränkten Umfange, auf kleineren Flächen und für wenige Jahrzehnte Gebrauch zu machen.

Gutwüchsige, sehr günstig gelegene, kleine Bestandsteile von besonders guter Verfassung bezüglich Zuwachs, Wuchs und Schluß kann man gegebenenfalls einige Jahre, vielleicht Jahrzehnte, länger stehen lassen, als ihre normale Umtriebszeit betragen würde. Man kann auf

Holzart	Alter	Derbholzanfall pro ha	Zinsfuß	Sortiment	Sortimentenanfall in		Sortimentenwert pro fm	Gesamtwert des Sortimentenanfalls	Gesamtwert des Bestandes mit Zinseszinsen in M nach Jahren	
	Jahre	fm	%		%	fm	M	M	50	100
Föhre II. Bonität des Keupergebietes	100	455	3	V. Klasse	4	18.20	14	254.80	38 929.92	170 664.72
				Blochholz	6	27.30	20	546.00		
				II. Klasse	9	40.95	26	1064.70		
				Brennholz	13	59.15	6	354.90		
				IV. Klasse	24	109.20	17	1856.40		
				III. „	44	200.20	24	4804.80		
					100	455.00		8881.60 = rund 8880 M		

diese Weise Flächen, die noch sehr guten Quantitäts- und Qualitätszuwachs und günstige Bodenverfassung zeigen, auf kürzere oder längere Zeit vom Abtrieb ausschließen, um dann auf ihnen besonders wertvolle Sortimente zu ernten. Solche nicht unterbaute Flächen sind aber jederzeit gut im Auge zu behalten, um beim geringsten Anzeichen, das ungünstig für Bestand oder Boden gedeutet werden könnte, zum Abtrieb zu schreiten. Die zu einem solchen Überhalt auf ganz kurze Zeit bestimmten Bestandesteile müssen so günstig gelegen sein, daß ihre Nutzung jederzeit ohne Schädigung der anschließenden bestockten Orte geschehen kann. Unter den geschilderten Bedingungen wird sich auch ein auf

kürzere Zeit beschränkter, man darf wohl sagen, kleinbestandsweiser Überhalt der Kiefer rechtfertigen lassen. Auch die neueren Wirtschaftsregeln für das mittelfränkische Keupergebiet gestatten den Kiefernüberhalt beim Vorhandensein der gemachten Voraussetzungen in der dargestellten Form, bei der es sich — wie nochmals betont werden soll — nur um eine kurzfristige, bestimmt bedingte Maßnahme handelt.

D. Die Kiefernstarkholzzucht im Lichtungsbetrieb mit Unterbau.

I. Geschichtliches.

1. Einleitung.

Der Kiefernlichtungsbetrieb mit Unterbau ist nach Fürst[1]) ein Kind der neueren Zeit. Das Interesse an dieser Betriebsform setzte in der forstlichen Welt in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts ein; vorher wurde ihr in Literatur und Praxis wenig Beachtung geschenkt. Eine Zusammenstellung der Zeitschriftenliteratur für die Zeit vor dem Jahre 1879 findet sich in dem Artikel Rebmanns „Unterbau von Eichen- und Kiefern-Beständen mit Rücksicht auf die Verhältnisse in Elsaß-Lothringen"[2]). Außer diesen Angaben sind wohl nur sehr wenige Daten zum fraglichen Gegenstand in der älteren forstlichen Literatur aufzufinden.

In der „Zeitschrift für das Forst- und Jagdwesen mit besonderer Rücksicht auf Bayern; früher herausgegeben von Dr. C. F. Meyer. Fortgesetzt von S. Behlen"[3]) schildert ein Anonymus die Verhältnisse des Bamberger Hauptsmoorwaldes und empfiehlt zur Erziehung des wertvollen Holländerholzes eine Art doppelhiebigen Kiefernhochwalds, den man wohl unter die Lichtungsbetriebe der Kiefer einreihen kann. Wo die Holländer in größerer Zahl beisammenstehen, sind sie mit Fichten unterwachsen und „weil in diesen alten Beständen nur jüngere Fichten vorhanden sind, so können daher keine jüngeren Föhrenstämme zum Überhalten aufgefunden werden, und es muß, bis nach dem Abtrieb des gegenwärtigen Bestandes wieder haubare Holländer auf derselben Fläche stehen, 200 bis 220 Jahre gewartet werden. Zieht man die Holländer in lichterer Stellung, so daß Föhrenbestände nachwachsen können, so findet man in derselben Zeit zweimal haubare Holländer ....."

Die Anwendung eines Lichtungsbetriebes befürwortet auch Christoph Liebich in seiner „Reformation des Waldbaus" 1845[4]): „Liebig's, Saussure's, Boussingault's, Jolli's Worte, wie die Pflanzen-

---

[1]) Illustriertes Forst- und Jagdlexikon, 1904, S. 425.
[2]) Allg. Forst- und Jagdztg., 1879, S. 414.
[3]) 1839, 10. Bd., 3. Heft, S. 37.
[4]) S. 136—138.

physiologie überhaupt, geben uns klar und deutlich zu erkennen, daß wir die bisherige Bau- und Nutzholzerziehung nur mit unberechenbarem Schaden für die Gesamtproduktion des Holzes betreiben . . . . . Wir schlagen deshalb eine Art Plänterwirtschaft vor, die wir Doppelwirtschaft taufen, und erziehen im Bauholzbezirk zweierlei Holzarten untereinander. Indem wir sonach durch das Unterholz den allzu großen Schluß des Oberholzes aufheben, regeln wir die Wirtschaft dermaßen, daß das Oberholz dennoch reinschaftig werden kann, und befolgen auf diese Weise die Lehren der Natur am besten . . . . . und heben die Hemmungen, die der dichte Schluß dem Holzertrage bringt, gänzlich auf".

Seit dem Jahre 1880 ist der Kiefernlichtungsbetrieb mit Unterbau der Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gewesen, deren hauptsächlichste Ergebnisse in den folgenden Ausführungen zusammengestellt und verarbeitet sind.

Kurz zusammenfassend kann zum fraglichen Thema wohl vorausgeschickt werden: Es ist, wenn auch nicht alles, so doch schon so vieles geklärt, daß die wissenschaftlich begründete Anwendung dieser Betriebsform in der Praxis ermöglicht ist. Schreiben doch die neuesten Wirtschaftsgrundsätze für die der Staatsforstverwaltung in Hessen unterstellten Waldungen allgemein vor: „Bestände und Gruppen lichtkroniger Holzarten sind mit Schattenholzarten zu unterbauen. Insbesondere gilt dies von Eichen-, Eschen-, Kiefern- und Lärchen-Beständen sowie -Gruppen".

2. Der Unterbau.

Unter Unterbau versteht man die künstliche Begründung eines Bodenschutzholzes unter einem älteren auf natürlichem oder künstlichem Wege sich lichtenden Bestand[1]).

Der Zweck des Unterbaus ist Erhaltung und Erhöhung der Bodenkraft und damit Förderung von Wachstum und Ertrag eines Bestandes. Er gibt die Möglichkeit der Ausführung von Lichtungshieben im Hauptbestand, ohne daß schädliche Veränderungen im Bodenzustande zu befürchten sind, er läßt eine Umtriebsverlängerung zwecks Erziehung wertvollen Starkholzes zu und erhöht eventuell durch Heranziehung eines zweiten Bestandes auf derselben Fläche die Rentabilität. Der Unterbau hemmt die Luftbewegung am Boden, erzeugt eine günstig wirkende Streumischung, hemmt die Bodenaustrocknung, sichert die Kiefernbestände gegen Insektenbeschädigungen, Schnee-, Duftbruch und deren Folgen, er bietet dem Wild einen angenehmen Aufenthaltsort[2]). Die

---

[1]) Vgl. Fürst, Ill. Forst- und Jagdlexikon, 1904, S. 772; Lorey, Handbuch der Forstwissenschaft, 1. Bd. 1903, S. 532; Gayer, Der Waldbau 1889, S. 147.

[2]) Vgl. Burkhardt, Aus dem Walde, I. Heft, 1865, S. 3 und 4;, Rebmann, Allg. F.- u. Jgdztg. 1879, S 416; Ulrich, Fw. Ztrlbl. 1884, S. 474; Lorey, w. v., S 533, 534; Fürst, w v., S. 772; Weinkauff; Fw. Ztrlbl. 1896, S. 443; Knauth, Allg. F.- u. Jgdztg., 1897, S. 426 Michaelis, Gute Bestandspflege mit Starkholzzucht eine der wichtigsten Aufgaben unserer Zeit, 1907, S. 25.

Unterbauform begünstigt die Ausführung naturgemäßer, die Kronenausbildung von Nutzholzkiefern fördernder Durchforstungen, sie steigert den Anfall an Vor- und Haupterträgen[1]).

Die Unterbauform ist eine entschieden standortspflegende Bestandsform. „Der nicht mit Buchenunterwuchs versehene Boden bleibt in seinem Gehalt an Mineralstoffen (ausschließlich der Kieselsäure) etwas hinter dem mit diesem Unterstand versehenen Boden zurück[2])". Die physikalischen Bodeneigenschaften werden durch den Unterbau zweifellos verbessert; der Unterbau, besonders mit Rotbuche, entzieht zwar dem Boden auch Nährstoffe, gibt aber den größten Teil durch den jährlichen Streuabfall wieder zurück[3]).

Über die Einwirkung des Unterstandes auf die Feuchtigkeit des Bodens liegen verschiedene Untersuchungsresultate vor. Nach Runnebaum*) enthielt ein mit Buchenunterwuchs versehener Boden während der ganzen Beobachtungszeit erheblich mehr Wasser in der obersten Bodenschicht als der Boden des reinen Kiefernbestandes, die Schichten bis 0,60 m waren in der ersten Hälfte der Vegetationszeit feuchter, in der zweiten trockener wie im reinen Kiefernbestand. Die Untersuchungen von L. Schmidt[4]) führten zu dem Ergebnis, daß der unterwuchsfreie Boden ausnahmslos, im Winter und in der Vegetationsperiode, der feuchtigkeitsreichere war. Die Feuchtigkeitsfrage bedarf noch weiterer Klärung[5]).

Auf die schlechtesten Standortsklassen wird man mit dem Unterbau nicht heruntergehen, von einer Rentabilität des Unterbaus kann hier keine Rede sein, hier ist die Kiefer im reinen Bestand die einzig mögliche Bestandsart. Allerdings ist aber gerade für diese geringsten Böden eine Besserung anzustreben; unter Umständen ist ein horstweiser Unterbau zu empfehlen[6]). Es soll jedoch nicht unerwähnt bleiben, daß eine Reihe von forstlichen Schriftstellern, wie Rebmann[7]), Cusig[8]) für die Durchführung des Unterbaus gerade auf den ärmeren und ärmsten Böden eintritt.

Die Ausführung des Unterbaus beschränkt sich auf die milden und gemäßigten Klimate. Im Hochgebirg mit kühlen Lagen und langsamer Streuzersetzung ist Bodendeckung nicht erwünscht[9]).

Die Literaturangaben über die zum Unterbau zu verwendenden Holzarten sind sehr zahlreich[10]). Zur Anwendung kommen aus nahe-

---

*) W. v., S. 172.

[1]) Danckelmann, Zeitschrift f. F.- u. Jgdw., 1881, S. 6.

[2]) Runnebaum, Zeitschrift für F.- u. Jgdw, 1885, S. 159, 171.

[3]) Vgl. Gayer, w. v., S. 150; Kast, Ztrlbl. für das gesamte Fw., 1889.

[4]) Allg. F.- u. Jgdztg., 1890, S. 274.

[5]) Vgl. ferner Vonhausen, Allg. F.- u. Jgdztg., 1882.

[6]) Vgl. Lorey, w. v., S. 534; Burckhardt, w. v., S. 19; Fürst, w. v., S. 773; Martin, Die forstliche Statik, II., 1911, S. 161.

[7]) W. v. S. 416.

[8]) 44. Gen.-Vers. des Schlesischen Forstvereins 1886.

[9]) Martin, w. v., S. 160.

[10]) Rebmann, w. v., S. 417; Burckhardt, w. v., S. 4, 5; Danckelmann, w. v., S. 5; Urich, w. v., S. 473; Ney, Die Lehre

liegenden Gründen nur Schatt- bzw. nach Mayr auch Halbschatthölzer. Ausschlaggebend für die Wahl der zum Unterbau zu verwendenden Holzarten sind die Bodenverhältnisse und das Wirtschaftsziel; will man nur ein Bodenschutzholz, so scheiden die Nadelholzarten i. R. aus.

Die wertvollste Unterbauholzart ist die Rotbuche. Sie gedeiht unter dem milden Schirme der Kiefer sehr gut, wirkt günstig auf den Boden, leidet wenig von Naturschäden, sichert die Bestände gegen manche Gefahren der organischen und anorganischen Natur.

Die Hainbuche ist auf kälteren, feuchteren Bodenlagen am Platze, wo die Rotbuche nicht mehr gedeihen will; sie wird am besten in niederwaldartiger Form bewirtschaftet.

Esche und Erle finden sich nach Rebmann manchenorts unter der Kiefer; Mayr nennt als Unterbauhölzer noch Ahorn und Ulme. Für minder kräftige Böden kann auch die Linde empfohlen werden, für warme, sonnige Lagen die Edelkastanie. Nach Mayr schützen auch Sträucher, wie Himbeere, Hollunder, Hasel, Brombeere usw. den Boden.

Die Tanne erträgt viel Schatten, liefert nutzbareres Holz wie die Buche, braucht aber meist lange, bis sie sich schließt; sie leidet stark unter Wildverbiß, verursacht wohl auch höhere Anbaukosten wie die oft unentgeltlich aus Schlägen zu entnehmende Buche. Der von der Tanne produzierte Humus wirkt nicht so günstig auf den Boden ein wie die die ganze Struktur der Bodendecke vorteilhaft verändernden Zersetzungsprodukte des Buchenlaubes.

Nach Lorey und Mayr kann für manche Fälle auch die Weymouthskiefer als Unterbauholz in Frage kommen.

Schließlich sei noch erwähnt, daß Kienitz[1]) den Unterbau der Fohre mit der schattenvertragenden Traubeneiche anrät.

Ein heißer Streit zieht sich von den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts ab durch die forstliche Literatur über den Wert der Fichte als Unterbauholzart. Zusammenfassend kann man ihre Wirkung besonders bei Dichtstand als eine ungünstige bezeichnen. Sie braucht viel Feuchtigkeit und trocknet mit ihrem flach verlaufenden Wurzelgeflecht die obersten Bodenschichten stark aus; ihre dichte Benadelung läßt schwache Niederschläge überhaupt nicht auf den Boden gelangen. Nach Zetzsche[2]) betrug die Masse eines Fohrenbestandes ohne Fichtenschutzholz pro ha 185 fm, mit Fichtenschutzholz nur 145 fm; nach Beseitigung des Fichtenunterholzes hob sich der Grundflächen- und Höhenzuwachs des Bestandes. Schmidt[3]) gibt an, daß auf schlechten Böden des

---

vom Waldbau, 1885, S. 322; Wagner in seinem Waldbau und dessen Fortbildung; Heß, Enzyklopädie u. Methodologie d. Forstwissenschaft, 2. Tl., 1890, S. 165; Märk. Forstverein 1900; Mayr, Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage, 1909, S. 528; Fürst, w. o., S. 773; Lorey, w. o., S. 535; Martin, w. o., S. 153; Schüpfer, Grundriß der Forstwissenschaft 1912, S. 56.

[1]) Märkischer Forstverein 1900.

[2]) Bericht über die 18. Versammlung Thüringer Forstwirte zu Meiningen, 1881, S. 45; Forstl. Blätter, N. F., 1884, S. 173.

[3]) W. o. S. 274, 275.

Muschelkalks und des Buntsandsteins die Wirkung des Aushiebs eines Unterstandes von Fichte in zirka 60 jährigen Kiefernbeständen eine durch 10 Jahre fortlaufende Grundflächenzuwachsmehrung von jährlich durchschnittlich 0.6% war. Jedenfalls ist bei Verwendung der Fichte als Unterbauholzart insbesondere auf trockneren, ärmeren Böden Vorsicht geboten. Zu dichter Stand ist entschieden nachteilig. In Mittelfranken hat man mit nicht zu dicht stehenden Fichten unter Kiefernhauptbestand keine schlechten Erfahrungen gemacht; auch sonst kann in einzelnen Fällen der Fichtenunterbau am Platze sein z. B. da, wo jagdliche Rücksichten ihn fordern, zur Christbaum- oder Schmuckreisigzucht[1]).

Was das Alter betrifft, in dem der Unterbau vorzunehmen ist, so wird man die Extreme zu meiden haben. Bei zu früher Ausführung haben die Bestände noch keine guten Stammformen gebildet, im höheren Alter der Bestände hat sich der Bodenzustand im ungünstigen Sinne verändert, der Unterbau wird erschwert und verteuert. Man wird den Unterbau nach den ersten Durchforstungen im Alter von 40 bis 60 Jahren einbringen; Bodenverwilderung und -vermagerung darf noch nicht eingetreten sein. Schott von Schottenstein[2]) will die Kiefernbestände unterbauen, wenn „nach einer wiederholt eingelegten kräftigen Durchforstung mit einem Hiebsergebnis von 40—50 fm an Derbholz und Reisholz pro ha die Buche Gedeihen finden kann, was ..... bei einer Stammzahl von 1666 Stämmen pro ha in etwa 50 jährigem Alter des Kiefernbestandes der Fall ist"[3]).

Unterbau unter Kiefern entsteht des öfteren auf natürlichem Wege durch Aufschlag oder Anflug von in der Nähe stehenden alten Schattholzbäumen, insbesondere aber auch durch Vogelsaat. Eine sachgemäße künstliche Ergänzung führt manchmal mit außerordentlich geringen Kosten zu vollkommener Unterstellung der Bestände[4]).

Bezüglich der Art der Ausführung des Unterbaues bei künstlicher Begründung desselben wird man die Entscheidung, ob Saat oder Pflanzung, den jeweils gegebenen besonderen Verhältnissen anpassen müssen.

---

[1]) Vgl. Rebmann, w. o.; Burckhardt, w. o., S. 9: Lampe, All. F.- u. Jgdztg., 1881, S. 46; Kraft, Beiträge zur Lehre von den Durchforstungen 1884 (wendet sich gegen Zetzsche); Ney, w. o., S. 322; Cusig, auf der 44. Vers. des Schlesischen Forstvereins, 1886; Weise, Leitfaden für den Waldbau, 1888, S. 86; Wagener in seinem Waldbau und dessen Fortbildung; ist ein Freund der Fichte als Bodenschutzholz auf ärmeren Böden; Lorey, w. o., S. 535; Fürst, w. o., S. 773; Heyer-Heß, Der Waldbau oder die Forstproduktenzucht 1909, II. Bd., S. 157.

[2]) Allg. F.- u. Jgdztg. 1883, S. 2.

[3]) Vgl. ferner: Burckhardt, w. o., a. l.; Rebmann, w. o., S. 416; Gerdes, Zeitschrift f. F.- u. Jgdw., 1881, S. 270; Danckelmann, w. o., S. 5; Weinkauff, w. o., S. 443; Knauth, w. o., S. 426; Lorey, w. o., S. 535; Fürst, w. o., S. 773; Heyer-Heß, w. o., S. 157; Martin, w. o., S. 153.

[4]) Vgl. Martin, w. o., S. 160; Weinkauff, w. o., S. 446; Schott von Schottenstein, w. o., S. 1; Schüpfer, w. o, S. 88.

Zulässig sind alle Kulturmethoden; man wählt deshalb unter den nach Maßgabe des Bodenzustandes möglichen immer die wohlfeilste[1]).

Die Saat ist eine Kulturmethode, die unter bestimmten günstigen Verhältnissen zur billigen Begründung eines Unterbaues in ihren verschiedenen Formen wie breitwürfige, Stock-, Plätze-, Reihen- usw. Saat angewendet werden kann[2]). Eine einfache Saatmethode empfiehlt Mayr[3]). Mit der Kulturhacke wird eine flache Scholle Erdboden aufgehoben, unter diese einige Samenkörner der unterzubauenden Holzart eingelegt, dann der Spalt mit einem Tritt geschlossen. Diese Stecksaat ist bei Buche, Hainbuche, Linde über den ganzen Bestand im Abstand von 20 bis 40 cm als Vollsaat auszuführen.

Bei weniger einfach gelagerten Fällen wird man zur Pflanzung greifen. Am billigsten ist die Verwendung wurzelnackter 2- bis 3 jähriger Schlag- oder Saatbeetpflanzen. Das erwähnte Mayrsche Saatverfahren läßt sich auch für die Pflanzung verwenden; der Boden ist jedoch hier etwas tiefer in Abständen von 50 : 50 cm einzuhacken, die Pflanzen werden in den Spalt geschoben und dieser mit einem Fußtritt geschlossen. Weinkauff empfiehlt auf trockenen Böden die Grabentiefpflanzung[4]). Über den einzuhaltenden Pflanzverband sind die Anschauungen geteilt; Danckelmann[5]) will engen Verband von 1 bis 1.2 m, Weinkauff[6]) empfiehlt weitere Verbände von 4 bis 5 m im Quadrat. Am besten wird man den Unterbau horst- und partienweise formieren bzw. man wird den vollen mit dem horst- und gruppenweisen Unterbau kombinieren[7]). Die Beigabe eines Düngemittels bei der Begründung eines Unterbaus erwähnt Weinkauff; er will „die Verwendung von Thomasschlacke nicht ausgeschlossen" wissen.

Die Angabe von Zahlen bei der Kostenfrage der Unterbaubegründung hat nur zeitlich und örtlich beschränkten Wert[8]). Im allgemeinen wird man auf tunlichste Reduktion der Kosten des Verfahrens zu achten haben. Pflanzung kommt i. R. teurer wie Saat; mit der Verengerung des Pflanzenverbandes wachsen die Kosten[9]). Kraft, Fürst,

---

[1]) Vgl. Burckhardt, w. o., S. 20—24; Ney, w. o., S. 322; Heß, w. o., S. 165; Schüpfer, w. o., S. 107.

[2]) Vgl. Rebmann, w. o., S. 420; Danckelmann, w. o., S. 5; Gerdes, w. o., S. 273; Schott von Schottenstein, w. o., S. 1; Lorey, w. o., S. 535; Fürst, w. o., S. 773; Heyer-Heß, w. o., S. 157; Martin, w. o., S. 158; Schüpfer, w. o., S. 88.

[3]) W. o., S. 529.

[4]) W. o., S. 445.

[5]) W. o., S. 5.

[6]) W. o., S. 443.

[7]) Vgl. Gayer, w. o., S. 147; Kast, w. o., a. l.; Knauth, w. o., S. 427; Mayr, w. o., S. 530; Rebmann, w. o., S. 420; Gerdes, w. o., S. 273; Weinkauff, w. o., S. 445; Lorey, w. o., S. 536; Fürst, w. o., S. 773; Martin, w. o., S. 158; Schüpfer, w. o., S. 88.

[8]) Vgl. Gerdes, w. o., S. 273; Reiß, w. o., S. 221, 222; Fürst, Fw. Ztrlbl., 1893, S. 523.

[9]) Vgl. Knauth, w. o., S. 428.

Wilbrand haben Fälle angegeben, in denen der Ertrag des Holzes die Kosten des Unterbaues zu decken vermochte; aber auch ein etwaiges Defizit wäre unter Umständen durch die günstige Beeinflussung der Zuwachsverhältnisse des älteren Bestandes, den günstigen Bodenzustand und den reichlicheren Anfall an Vornutzungen gedeckt. Einen ziffernmäßigen Nachweis über die Stärkenentwicklung eines Buchenunterbaus unter Kiefern bringt Fürst[1]).

Die weitere Behandlung des Unterbaus hängt lediglich von dem Zweck ab, den er erfüllen soll, ob seine Aufgabe nur die eines bodenschützenden Unterstandes ist, oder ob er emporwachsen und selbst verwertbare Nutzholzdimensionen erreichen soll. Drängt er sich in die Bekronung des Hauptbestandes ein, so kann die Frage der eventuellen Abräumung und Neubegründung aktuell werden. Rotbuchenunterstand kann man köpfen, man kann eine stärkere Seitenwurzel abhauen; Hainbuchenunterstand wird am besten als Niederwald behandelt[2]).

Gefahren drohen dem Unterbau außer dem Wildverbiß in der Jugend kaum. Weise[3]) erwähnt die Dürre, Gayer[4]) den Schirmdruck des Oberstandes.

Als günstige Wirkungen des Unterbaus auf einen Kiefernoberstand lassen sich zusammenfassend anführen: bedeutender Lichtungszuwachs, größere Geradwüchsigkeit, Glattschaftigkeit und Vollholzigkeit, gleichmäßiger Jahrringbau, Vorwiegen des Herbstholzes, gesteigerte Kernbildung, größere Humusproduktion, sichtliche Bodenbesserung, größere Sicherheit gegen Gefahren, frühzeitige und reichliche Vornutzungen, leichte Nachzucht eines neuen Bestandes auf dem humusreichen, unkrautfreien Boden[5]).

Vom ästhetischen Standpunkt aus wirkt ein unterbauter Kiefernbestand auf den Beschauer im Landschaftsbild zweifellos besser wie ein nicht unterbauter[6]).

Der Unterbau der Kiefernbestände mit einer Schattholzart wird von der großen Mehrzahl der forstlichen Schriftsteller als günstig in seinen Wirkungen bezeichnet. Als Gegner dieser Betriebsform sind nur Borggreve[7]) und Fricke[8]) aufgetreten; beide bezeichnen den Unterbau als schädlichen Mitzehrer.

---

[1]) Fw. Ztrlbl., S. 158, 1893.

[2]) Vgl. Rebmann, w. v., S. 420; Heyer-Heß, w. v., S 85; Fürst, Ill. Forst- u. Jagdlexikon, 1904, S. 426, 773.

[3]) Leitfaden für den Waldbau, 1888, S. 86.

[4]) W. v., S. 149.

[5]) Vgl. Heyer-Heß, w. v., S 157; Fürst, Fw. Ztrlbl. 1893, S. 528; Reiß, w. v., S. 222; Schott von Schottenstein, w. v., S. 2; Gerdes, w. v., S. 273; 23. Vers. d. Hessischen Forstvereins zu Eschwege, 1898.

[6]) Vgl. Fürst, w. v., S. 530; v. Salisch, Forstästhetik, 1911, S. 297.

[7]) Die Holzzucht 1891, S. 349; Bericht über die XXIII. Versammlung Deutscher Forstmänner zu Würzburg, 1895, S. 57, 58.

[8]) Märkischer Forstverein, 1900.

3. Der Lichtungsbetrieb.

Der Lichtungsbetrieb ist eine Hochwaldwirtschaft, bei welcher vor Erreichung der Haubarkeit des Bestandes der Hauptbestand sehr stark gelichtet und zum Zweck des Bodenschutzes mit einer Schattholzart unterstellt wird[1]).

Im Kiefernlichtungsbetrieb mit Unterbau soll die Erziehung starker und wertvoller Nutzhölzer ohne allzu hohe Umtriebe, ohne Bodenverschlechterung und ohne die Notwendigkeit minderwertiges Material bis zu höherem Alter im Bestande belassen zu müssen, erreicht werden[2]).

Lorey[3]) will den Lichtungsbetrieb auch zur Brennholzerziehung verwendet wissen.

Die Behandlung der zum Lichtungsbetrieb bestimmten Kiefernbestände wird sich in den ersten Zeiten des Bestandslebens nicht viel von der Behandlung anderer Fohrenorte unterscheiden. Die Durchforstungen sind zu verstärken, je näher der Zeitpunkt der Lichtung heranrückt; der Übergang von den Durchforstungen zu den Lichtungen soll sich allmählich vollziehen. Frühzeitige Pflege der wuchskräftigen Zukunftsstämme, allmählicher Kronenfreihieb und Kronenisolierung ist zu betätigen[4]).

Was die Art der Lichtung anlangt, so sollen die Lichtungshiebe den bestgeformten, wuchskräftigsten Stammindividuen durch dauernde Schlußunterbrechung einen Wachsraum schaffen, der sie durch Erhöhung der Kronen- und Wurzeltätigkeit befähigt, erhöhten Zuwachs anzulegen. Die Lichtungshiebe entnehmen nicht nur mangelhafte, sondern auch gesunde, dem Hauptbestande angehörige Stämme im Interesse der Kronenfreiheit der besten. Ob man eine gleichmäßige oder gruppenweise Verteilung der zu belassenden Stämme erreichen, ob man vorzugsweise Stämme der Mittelklasse oder Individuen der stärksten Klasse zur Ausbildung bringen will, ist eine Ermessensfrage des konkreten Falls[5]).

Bei der Auszeichnung der Lichtungshiebe wird man die Zukunftsstämme in irgend welcher Art, z. B. durch Bestreichen mit Kalk, kenntlich machen. Eine unbedingt gleichmäßige Verteilung derselben im Bestand ist nicht notwendig[6]).

---

[1]) Vgl. Ney, w. v. S. 320; Lorey. w. v., S. 532; Danckelmann, w. v., S. 5; Gayer, w. v., S. 147; Fürst, Ill. Forst- u. Jagdlexikon, 1904, S. 425.

[2]) Vgl. Fürst, w. v., S. 426; Ney, w. v., S. 321; Martin, Bericht über die XI. Hauptversammlung des Deutschen Forstvereins zu Ulm, 1910, S. 86; Danckelmann, Bericht über die XIV. Versammlung Deutscher Forstmänner zu Görlitz, 1885, S. 157; Eßlinger, Wochenblatt aus dem Walde, 1899, Nr. 29.

[3]) W. v., S. 538.

[4]) Vgl. Rebmann, w. v., S. 420; Ney, w. v., S. 321; Gayer, w. v., S. 150, 575; Martin, w. v., S. 154, 158; Schüpfer, w. v., S. 107.

[5]) Vgl. Lorey, w. v., S. 538; Wagener's Lichtungsbetrieb!; Fürst, w. v., S. 426; Schüpfer, w. v., S. 107.

[6]) Vgl. Ney, w. v., S. 321; Reiß, w. v., S. 220; Rebmann, w. v., S. 420.

Der Zeitpunkt, in welchem die Lichtungen einzusetzen haben, wird je nach Standort ungefähr zwischen das 40. bis 60. Jahr des Bestandslebens fallen. Als Maßstab kann dienen, daß die Stämme bis auf 10 bis 12 m Höhe vom Boden aus, keine oder nur mehr dürre Äste besitzen sollen[1]).

Der Grad der ersten Lichtung richtet sich nach dem Standort, der bisherigen Bestandesdichtigkeit, dem Lichtbedürfnis des Bodenschutzholzes. Bestimmte Zahlenangaben lassen sich nur schwer aufstellen. Als Richtpunkt läßt sich vielleicht angeben, daß das Weniger an Masse der Haubarkeitsschläge durch das Mehr der Masseneinheit aufgewogen werden soll[2]).

Eine kurze Zusammenstellung der Ziffernangaben der Literatur über das Maß der Lichtung ist nicht uninteressant. Fürst[3]) will schließlich 240 bis 300 tadellose Stämme pro ha stehen haben; nach Wagener soll auf je 20 qm ein Zukunftsstamm freigehauen werden. Auf mehr wie 50% der Stammgrundfläche des Vollbestands wird man den Aushieb nach Lorey[4]) kaum ausdehnen; der Arbeitsplan, betr. Versuche über Unterbau und Lichtungsbetrieb im Hochwald, aufgestellt von dem Verein Deutscher Forstlicher Versuchsanstalten, bezeichnet als geringsten Lichtungsgrad den Aushieb von 20% der Holzmasse. Wimmenauer gibt in seinen Ertragstafeln für Kiefern im Lichtungsbetrieb[5]) als Erfahrungstatsache an, daß gelichtete und unterbaute Kiefernbestände auf Standorten I. bis III. Klasse zweckmäßig ständig auf einer Stammgrundfläche von 30 qm pro ha gehalten werden.

Eine Wiederholung der Lichtungshiebe hat einzutreten, sooft der Charakter des dauernd beabsichtigten Lichtstandes durch erfolgte Kronenverbreiterung verloren zu gehen droht; man wird die Lichtung in bestimmten, etwa 5- bis 10jährigen Perioden wiederholen[6]).

Zur Durchführung des Lichtungsbetriebes mit Unterbau eignen sich nur die besseren und besten Standortsklassen der Kiefer[7]). Für die Erziehung der Kiefer im lichten Schluß auf geringeren Böden tritt nur Fricke auf der XI. Hauptversammlung des Deutschen Forstvereins zu Ulm 1910[8]) ein.

Der Kiefernlichtungsbetrieb mit Unterbau ist von Gefahren wenig bedroht. Im Gegenteil, er stellt eine Vorbeugungsmaßregel gegen

---

1) Vgl. Schott von Schottenstein, w. v., S. 2; Ney, w. v., S. 321; Heß, w. v., S 165; Schüpfer, w. v., S. 88; Fürst, w. v., S. 426; Fricke auf der XI. Hauptversammlung des Deutschen Forstvereins zu Ulm 1910,

2) Martin, w. v., S. 158.

3) W. v., S. 426.

4) W. v., S. 539.

5) Allg. F.- u. Jgdztg., 1908, S. 267, 268.

6) Vgl. Schott v. Schottenstein, w. v., S. 2; Lorey, w. v., S. 539; Ney, w. v., S. 323.

7) Vgl. Gayer, w. v., S. 575; Thaler, Allg. F.- u. Jgdztg. 1910, S. 398; Schüpfer, w. v., S. 88; Wimmenauer, w. v., S. 267, 268; Fürst, w. v., S. 425; Behringer, Einfluß der wirtschaftlichen Maßregeln auf die Rentabilität der Waldwirtschaft, 1891.

8) Bericht hierüber S. 43.

waldbedrohende Insektenverheerungen dar[1]). Durch die allmähliche Lichtstellung wird Kronen- und Wurzelbildung der Stämme gefördert, die Standhaftigkeit erhöht und stärkere Widerstandskraft gegen Stürme erzielt[2]). Interessant ist es, daß nach den Untersuchungen von Runnebaum[3]) „im reinen Kiefernbestand die Pfahlwurzel stärker ausgebildet war als im Kiefernbestand mit Buchenunterwuchs; dahingegen trat die Ausbildung der Seiten- und Faserwurzeln sehr zurück".

Im allgemeinen wird mit der Einlegung der Lichtungen eine Steigerung des Massenzuwachses des gelichteten und unterbauten Bestandes eintreten. Der Lichtungszuwachs hängt von einer Reihe von Faktoren ab, Stellung der Krone, Menge und Beschaffenheit der Wachstumsorgane, Wirkung des Unterbaus auf die Produktionsfähigkeit des Bodens usw. Durch Massenaufnahmen im Walde gesammelte Ziffern, welche die Zuwachssteigerung nach eingelegter Lichtung beweisen, bringen eine ganze Reihe von Autoren[4]).

Die Zuwachsprozente, die in gelichteten Beständen gewonnen werden, sind im Durchschnitt höher, wie die aus geschlossenen Beständen[5]). Aus dem Verhalten des Massenzuwachsprozentes an Einzelbäumen der Lichtungsform darf allerdings noch nicht auf die Rentabilität der ganzen Betriebsweise geschlossen werden[6]).

Gelichtete und unterbaute Kiefernbestände zeigen eine Zunahme der Stammgrundflächen; dies spricht gegen die Behauptung, daß durch den Unterbau dem Oberstand eine wuchsschädigende Nährstoffmenge entzogen werde[7]).

Der Wertzuwachs ist wegen der Mannigfaltigkeit der bedingenden Verhältnisse ziffernmäßig kaum oder überhaupt nicht faßbar. Positiv wirkt die Qualitätssteigerung der Einzelstämme infolge der starken Durchmesserzunahme, negativ der größere Anfall an Reisholz[8]).

Bei einer so jungen Betriebsform, wie der Kiefernlichtungsbetrieb mit Unterbau, bieten die Angaben über konkrete Hiebsergebnisse bzw. Bestandsaufnahmen besonderes Interesse. Runnebaum[9]), Reiß[10]) Fürst[11]) haben hiehergehörige Daten in der Literatur niedergelegt;

---

[1]) Thaler, w. o., S. 399.

[2]) Schott von Schottenstein, w. o., S. 2; Martin, w. o., S. 157.

[3]) W. o., S. 170, 171.

[4]) Vgl. Schott von Schottenstein, w. o., S. 2, 3; Wagener, Bericht über die XV. Versammlung Deutscher Forstmänner zu Darmstadt, 1886 S. 221 (Mit Vorsicht aufzunehmen!); Reiß, Allg. F.- u. Jgdztg., 1900, S. 382; Martin, w. o., S. 154—156.

[5]) Vgl. Runnebaum, w. o., S. 170.

[6]) Vgl. Endres, Bericht über die XI. Hauptversammlung des Deutschen Forstvereins zu Ulm, 1910, S. 87.

[7]) Schott v. Schottenstein, w. o., S. 3; Fürst, Fw. Ztrlbl. 1893, S. 523.

[8]) Martin, w. o., S. 156, 157.

[9]) W. o., S. 164.

[10]) Allg. F.- u. Jgdztg., 1885, S. 217; und 1900, S. 382.

[11]) Fw. Ztrlbl., 1893, S. 523.

die Resultate derselben lauten günstig für den Lichtungsbetrieb. Erwähnt möge noch werden, daß die Ertragstafeln Wimmenauers für Kiefern im Lichtungsbetrieb eine Gesamt-Holzerzeugung aufweisen, die noch etwas größer ist, als diejenige geschlossener Bestände nach Schwappach resp. Vorkampf-Laue[1]).

Die Qualität der Kiefernlichtungsstämme muß nach allen Literaturangaben als eine gute bezeichnet werden. Größere Kernholzproduktion, bessere Glattschaftigkeit, gleichmäßiger Jahrringbau, Überwiegen des Herbstholzanteils im Jahrring, höheres spezifisches Trockengewicht des Holzes, das sind etwa die Vorteile, die den lichtgestellten unterbauten Kiefern nachgerühmt werden[2]).

Was nun den Einfluß des Lichtungsbetriebes auf den Reinertrag anlangt, so hängt dieser ab, sowohl von dem Massen- und Wertzuwachs der Einzelstämme, wie von den Kosten des Unterbaues. Zahlenmäßig werden sich beide Faktoren kaum scharf fassen lassen. Soweit sich die forstlichen Schriftsteller überhaupt zur Reinertragsfrage äußern, geht ihre Anschauung dahin, daß mit dem Lichtungsbetrieb mit Unterbau eine Erhöhung des Reinertrages Hand in Hand geht[3]).

Ist endlich für einen mit Buchenunterwuchs versehenen Kiefernlichtbestand der Abtriebszeitpunkt gekommen, so wird sich die Verjüngung auf verschiedenem Wege durchführen lassen: a) Auszug der Kiefern, Benutzung der stehenbleibenden Buchen zur Erzielung einer Naturverjüngung mit folgendem künstlichen Kiefereinbau; b) Kahlschlag mit folgender künstlicher Kiefernkultur; die Buche soll sich als Stockausschlag einfinden, oder wird später von neuem eingebracht; c) zunächst Verjüngung der Buche unter Schirmstellung durch Saat, Pflanzung oder Naturverjüngung; ist der Buchenanwuchs gesichert, saumweiser Kahlhieb mit folgender künstlicher Einbringung der Kiefer, soweit nicht bereits natürlicher Kiefernanflug erfolgt ist[4]).

Als Gegner des Kiefernlichtungsbetriebes mit Unterbau wären schließlich zu nennen: Borggreve[5]), Speidel[6]), Frey[7]). Gegen eine Lichtung der Kiefernbestände, aber für Anwendung des Unterbaus sprach sich die Versammlung des Pommerschen Forstvereins in Swinemünde 1887 aus.

Der Kiefernlichtungsbetrieb mit Unterbau ist eine Betriebsform, die unter bestimmten Verhältnissen angewendet, Gutes, ja Besseres wie der geschlossene Bestand zu leisten vermag. Allein seine Anwendung ist nicht überall möglich und auch nicht überall notwendig. Über die

[1]) Vgl. auch Schwappach, Die Kiefer, 1908.

[2]) Vgl. Schott von Schottenstein, w. o., S. 2; Runnebaum, w. o., S. 168, 169; Martin, w. o., S. 157; R. Hartig, Allg. F.- u. Jgdztg. 1890, S. 271.

[3]) Vgl. Ney, w. o., S. 324; Martin, w. o., S. 159.

[4]) Vgl. Runnebaum, w. o., S. 173.

[5]) Forstliche Blätter 2, 1883; Die Holzzucht 1891, S. 347—353.

[6]) Bericht über die XI. Hauptversammlung des Deutschen Forstvereins zu Ulm 1910, S. 62.

[7]) Mehrere Artikel, z. B. Fw. Ztrlbl. 1911, S. 516.

Notwendigkeit, von dieser Betriebsweise Gebrauch zu machen, wird in der Hauptsache das im konkreten Fall angestrebte Wirtschaftsziel zu entscheiden haben. Jedenfalls ist sorgfältige Überlegung und auch Vorsicht bei der Durchführung eines Lichtungsbetriebs am Platze.

II. Spezielle Untersuchung.

Was nun im besonderen die Anwendbarkeit des Kiefernlichtungsbetriebs mit Unterbau für das Waldgebiet der mittelfränkischen Keuperlandschaft anlangt, so läßt sich von vorneherein die Behauptung aufstellen: die Verhältnisse sind in der Gegenwart für die Anwendung dieser Betriebsform in größerem Umfange keine günstigen und werden auch in Zukunft keine besonders günstigen sein. Die Erreichung des Wirtschaftszieles, Erziehung der größtmöglichen Holzmasse in Form von dem Bedürfnisse der Gegend und des Landes entsprechenden Sortimenten in möglichst kurzer Zeit, läßt sich auch auf anderem Wege ermöglichen — durch Anzucht von Mischbeständen, wobei für die Bereitstellung des benötigten Kiefernstarkholzes der Einzel- und kleinbestandsweise Überhalt zu sorgen hat.

Die wichtigsten Holzarten für das fragliche Gebiet sind die Nadelhölzer, Fohre und Fichte. Man gibt auch auf den ärmeren Standortsklassen der Fohre wo irgend tunlich die Fichte bei; das endliche Ergebnis ist ein Fohren- und Fichtenmischbestand, oder ein Fohrenbestand mit Fichtenunterstand. Irgendeine ungünstige Wirkung der Fichte unter Fohre läßt sich hier nicht beobachten. Es mag darauf hingewiesen sein, daß bei dem oft sprunghaften Wechsel der Standortsklassen im mittelfränkischen Keupergebiet — Verfasser hat während einer 2 Jahre dauernden Bereisung dieser Landschaft bei ständiger Vornahme von Boden- und Bestandsuntersuchungen häufig pro ha 3 und mehr verschiedene Standortsklassen feststellen können — sich der Mischbestand des öfteren von selbst ergibt. Es läßt sich auf diesen Böden manchmal überhaupt nicht entscheiden, welcher Holzart — der Fohre oder der Fichte — der Standort besser zusagt; die Mischpflanzung beider in einer Form, daß späterhin jede die Führung zu übernehmen imstande ist, bringt in der Regel in Bälde Klarheit; bei Fohrenstandort bleibt die Fichte im Unterstand erhalten, sagt er jedoch unzweifelhaft der Fichte zu, so wird die vorgewachsene Fohre, nachdem sie die Rolle eines Schutzholzes gespielt hat, allmählich entfernt. In neuerer Zeit fügt man auf geeigneten Stellen der Burg- oder Blasensandsteinböden auch noch Buche und Tanne in die Bestände ein durch Vorbau in solchem Abstand von der Hiebsfront, daß die mehrere Ar großen Gruppen bis zum Heranrücken des Hiebes einen solchen Vorsprung erreicht haben, daß ihnen die neu zu begründende Fohren- und Fichtenumgebung nicht mehr zu schaden vermag. Die Buche bringt man auf die etwas weniger frischen (S, SW, W) Örtlichkeiten, die Tanne auf die frischeren (N, NO, O) Böden. Frische,

tiefgründige, warme Mulden werden der Traubeneiche zugewiesen; auch die Weymouthskiefer spielt eine gewisse Rolle.

Vom Standpunkt der Bodenpflege kann also nach dem Ausgeführten die Notwendigkeit einer Unterbauform — abgesehen von einzelnen Eichenreservebeständen — nicht anerkannt werden. Die Durchforstungen werden bis zum Abschluß des Hauptlängenwachstums, d. h. bis zu einer Schaftreinigung auf zirka 10—12 m Höhe, mäßig geführt; späterhin dürfte ein Durchforstungsgrad, der ungefähr dem D-Grad der Forstlichen Versuchsanstalten entspricht, zu empfehlen sein (vgl. z. B. Forstamt Ansbach, Flachslanden usw.). Auf diese Weise läßt sich ein Maximum des Anfalls des meistbegehrten Langholzstammes III. Klasse erzielen; auch Starkholz fällt ein gewisser Prozentsatz an (vgl. die Sortimententafel in der Einleitung). Für die Erziehung des weiter benötigten Kiefernstarkholzes soll nach den Wirtschaftsregeln der entsprechend gehandhabte Einzelüberhalt und der schon erwähnte zeitlichbeschränkte kleinbestandsweise Überhalt sorgen. Die Notwendigkeit besonderer Lichtungsbetriebe ist nicht gegeben.

Der Verfasser ist während einer 2 Jahre dauernden, zwecks Aufstellung von Lokalertragstafeln ausgeführten Durchmusterung der Waldungen des mittelfränkischen Keupergebietes nur ein einziges Mal auf ein Bestandsbild gestoßen, das man vielleicht unter den Begriff Kiefernlichtungsbetrieb mit Unterbau rubrizieren könnte. Es handelt sich um einen kleinen Bestand im K. Forstamt Ansbach (I. 10 c 5 Lärchenbuck), der, weil ein vielbesuchter Ausflugspunkt, aus waldästhetischen Gründen vom Kahlhieb verschont und unterbaut worden ist. Der Bestand liegt in einer Meereshöhe von 430 bis 440 m, im N fast eben, gegen SSO sanft geneigt. Der Boden ist sandiger Lehm, ziemlich mürbe, tiefgründig, frisch; als Bodendecke finden sich: Himbeere, Brennessel, Hypnum, etwas Polytrichum, in der Hauptsache Nadeln und Laub. Der Bestand ist 156 jährig, besteht aus reinen Fohren; er wurde vor zirka 20 Jahren mit Buchen und Hainbuchen unterpflanzt. Der Unterbau hat sich geschlossen und schiebt sich direkt an den licht stehenden, astreinen, vollholzigen Fohren in die Höhe. Das Ergebnis einer im Jahre 1913 gemachten Bestandsaufnahme möge folgen:

Holzart	Bruchteil	Teilfläche	Mittel		Bestandsbonität	Bestockungsgrad	Laufend = jährlicher Derbholz = Zuwachs der nächsten 20 Jahre				Nach spezieller Aufnahme					
			Stärke	Höhe			Sollbetrag		wirklich		Stammgrundfläche pro ha	Charakterzahl	Vorrat		Ertrag	
							pro ha	im ganzen	pro ha	im ganzen			im ganzen	pro ha	pro ha	im ganzen
		ha	cm	m							qm	$\frac{N}{d}$	fm	fm	fm	fm
Fo	1.0	0.8	42	27	II ¼	0.57	3.8	3.0	2.2	1.8	26.3	$\frac{333}{42}$	227	284	306	245

Zu ähnlichen Bestandsbildern werden vielleicht auch im Laufe der Zeit die Kulturen führen, welche im Forstamt Heideck ausgeführt wurden; der K. Forstmeister K a u p hat dortselbst den Kiefernkulturen

auf Burgsandsteinböden die Buche unter Beigabe von Kalk beigepflanzt, in der Absicht, der Kiefer auf diese Weise späterhin ein bodenschützendes und -besserndes Unterholz zu verschaffen.

Wenn nun auch die Notwendigkeit der Einführung eines Kiefernlichtungsbetriebes mit Unterbau für das in Frage stehende Waldgebiet nicht gegeben ist, so ist doch die örtlich begrenzte Möglichkeit vorhanden, eine dieser angenäherte Betriebsform zeitweilig zur Durchführung zu bringen. Wie bereits früher erwähnt, schreiben die neuesten Wirtschaftsregeln den Überhalt von besonders günstig gelegenen, in besonders guter Verfassung befindlichen Kleinbeständen auf bemessene Zeit, soweit es eben die Bestandes- und insbesondere die Verhältnisse des nicht durch Unterbau gedeckten Bodens gestatten, vor. Hier wäre nun der gegebene Ort zur Durchführung eines beschränkten Kiefernlichtungsbetriebs mit Unterbau. Begründet man auf diesen sorgfältig ausgewählten Kleinbestandsflächen entsprechend frühzeitig einen Unterbau von Buche, Hainbuche oder Linde — die Linde gedeiht im Keupergebiete als Unterbauholzart teilweise vorzüglich (vgl. z. B. die mit Linde unterbauten Eichenbestände im Assessoren-Bezirk Kraftshof, Forstamts Herrnhütte, des Nürnberger Reichswaldes) — so fällt die sonst ständig drohende Notwendigkeit eines Bestandsabtriebs infolge plötzlich eintretender Bodenverschlechterung weg. Man kann jetzt stärker in das Kronendach eingreifen, den einzelnen Stämmen durch völlige Freistellung größtmöglichen Wuchsraum gewähren, und wird so das erstrebte Ziel der Erziehung von Kiefernstarkhölzern in kürzerer Zeit und mit besserem Resultat erzielen, als es beim kleinbestandsweisen Überhalt ohne Unterbau und Lichtung der Fall sein wird. Auf diese Weise ließe sich auch der im vorstehenden behandelten Betriebsform ein Platz im Keuperwalde einräumen; gegeben ist sie in der Wirklichkeit noch nirgends.

E. Schluß.

Zieht man aus dem geschichtlichen Teil und den speziellen Untersuchungen der vorstehenden Studie die Schlußfolgerungen und faßt sie kurz zusammen, so lassen sich für das mittelfränkische Keupergebiet die folgenden, mutatis mutandis wohl auch mehr oder weniger allgemein gültigen Sätze aufstellen:

1. Der Kiefernüberhalt in der großbestands- und kleingruppenweisen Form ohne Unterbau ist sowohl vom Standpunkte des natürlichen, wie des ökonomischen Prinzips in der Forstwirtschaft abzulehnen.

2. Ein Kiefernüberhalt in Form des Kleinbestands ohne Unterbau kann beim Erfülltsein ganz besonderer Bedingungen und Voraussetzungen, wie sie in C. II. 2. zum Schlusse geschildert sind, zur Anwendung gelangen. Es handelt sich jedoch hier um ganz bestimmte, nicht überall und immer gegebene Fälle und Beschränkung der Maßnahme auf eng begrenzte Zeiträume, die diese Form nicht mehr so ganz

in den Rahmen des scharf gefaßten Überhaltbegriffes hineinpassen lassen. Jedenfalls ist jedoch der kleinbestandsweise, zeitlich beschränkte Überhalt ohne Unterbau ein Weg, um auf bestimmten Örtlichkeiten unter bestimmten Voraussetzungen die Erziehung stärkerer, hochwertiger, vom Markte begehrter Sortimente zu ermöglichen.

3. Die Anwendung des Kiefernlichtungsbetriebes mit Unterbau im größeren Umfang wird bei den Absatzverhältnissen und dem Waldzustand des mittelfränkischen Keupergebietes nicht für notwendig erachtet; doch dürfte seine Brauchbarkeit bei einem kleinbestandsweisen Überhalt, wie unter 2 angegeben, wohl nicht bezweifelt werden können. Die Durchführung eines derartigen kleinbestands- bzw. großgruppenweisen Kiefernüberhalts wird erleichtert, das mit ihm erstrebte Wirtschaftsziel rascher und sicherer erreicht werden, wenn diese sorgsam ausgewählten Kleinbestände rechtzeitig mit Buche, Hainbuche oder Linde unterbaut werden und wenn nach erfolgter Bodendeckung scharf in die Kronen der Überständer eingegriffen wird. Es muß jedoch nochmals betont werden, daß es sich hier nur um kleine, sorgfältig ausgewählte und günstig gelegene Bestandsteile handeln kann, deren Überhalt bzw. Behandlung im Lichtungsbetrieb sich nur auf bemessene Zeit erstrecken soll. Die Durchführung einer besonderen Kiefernlichtungsbetriebsform mit Unterbau im großen ist für das fragliche Gebiet unnötig, da das Wirtschaftsziel im allgemeinen sich auf anderem Wege, durch die Erziehung von Mischbeständen, wird erreichen lassen.

4. Die hauptsächlichste Quelle für die Erzeugung hochwertiger Kiefernstarknutzholzstücke wird wohl auch künftighin im mittelfränkischen Keupergebiet der Kiefereinzelüberhalt sein, allerdings nicht der wahllose Kiefereinzelüberhalt. Die schlechteren Standortsklassen scheiden für die Anwendung dieser Betriebsform von vorneherein aus und auch auf den besseren Standorten wird man sich an die Regeln anlehnen, wie sie Wissenschaft und Praxis im Laufe von fast 2 Jahrhunderten allmählich herauskristallisiert haben. Stehenlassen von sorgfältig ausgewählten Kiefernüberhältern in der Nähe von Wegen, Linien usw. in bemessener Zahl im Kiefern- und Fichtengrundbestand, so daß ein notwendig werdendes Ausziehen jederzeit mit dem geringst möglichen Schaden für Überhälter und Unterstand erfolgen kann, wenn irgend möglich Umgebung des Überhaltstammes soweit die Wirkung seiner Krone reicht, mit Schattholz, werden dem Einzelüberhalt wohl den gewünschten Erfolg zuteil werden lassen. Der in der neueren Zeit erfolgende gruppenweise Ein- und Vorbau der Buche und Tanne in die bisherigen Reinbestände von Kiefer und Fichte dürfte gleichfalls eine Reihe von Orten liefern, an welchen einzelne besonders schöne, gutschaftige und gutbekronte Kiefernstämme einen zweiten Umtrieb in vorteilhafter Weise durchmachen können.

Wenn der Kiefereinzelüberhalt auch nicht als rentabel (vgl. S. 39) bezeichnet werden kann, so muß er doch wegen der aus volkswirtschaftlichen Gründen im begrenzten Umfang notwendigen Starkholzproduktion geeignetenorts beibehalten werden. Der Staat, welcher

neben seiner privatwirtschaftlichen, auf möglichst hohe Einnahmen und möglichst große Rentabilität seiner Waldwirtschaft gerichteten Tätigkeit auch den Produktionsstandpunkt, den Standpunkt der Erzeugung von der Volkswirtschaft unbedingt benötigter Holzsortimente, welche der Private ohne finanzielle Einbuße nicht erziehen kann, vertreten muß, wird den Kieferneinzelüberhalt wohl auch künftighin in seinen Waldungen beibehalten. Sollen bei Anwendung dieser Betriebsform die Schäden, welche sie zu zeigen imstande ist, vermieden werden, so müssen zuvor die Gesetze, denen sie gehorcht, bekannt sein; erklärt doch Mayr als die höchste Aufgabe des Waldbaues „die Befolgung der Naturgesetze".

Die völlige Lösung aller zum vorliegenden Thema einschlägigen Punkte konnte nicht Aufgabe dieser Studie sein; sollte sie ein Körnlein zur weiteren Klärung der Frage des Kiefernüberhaltes beigetragen haben, so ist ihr Zweck erfüllt.